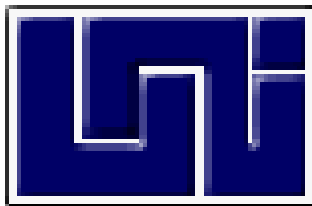


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACIÓN



Documento Final de Prácticas Profesionales para obtener  
el título de Ingeniero en Computación

---

Proyecto de Inteligencia de Negocios para los procesos de  
compras, ventas y créditos de la empresa FETESA

**Br. Róger Antonio Ordóñez Flores | 2008-23487**

Tutor: Ing. Flor de María Valle Izaguirre

Managua, Nicaragua, Marzo de 2015

# INDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO .....</b>	<b>2</b>
OBJETIVOS .....	2
JUSTIFICACIÓN .....	3
ALCANCES TÉCNICOS .....	4
<i>Descripción de la situación actual.....</i>	<i>4</i>
<i>Alcance del proyecto .....</i>	<i>5</i>
<i>Alcance de la solución .....</i>	<i>7</i>
ASPECTOS TECNOLÓGICOS.....	8
<i>Fase Exploratoria .....</i>	<i>8</i>
Exploración de estructuras de los módulos fuentes transaccionales de información .....	8
Características de la Suite de desarrollo de Microsoft BI .....	9
Otras herramientas a utilizar .....	11
Esquemas de modelado.....	12
Almacenamiento OLAP .....	14
<i>Análisis .....</i>	<i>15</i>
Especificación de requerimientos del usuario .....	15
Especificación de requerimientos del Datawarehouse .....	20
Especificación de requerimientos de cubos OLAP.....	23
Análisis de estructuras de datos de los módulos fuentes del NAF .....	24
<i>Diseño .....</i>	<i>27</i>
Diseño del Datawarehouse .....	27
Diseño Arquitectónico .....	35
Interfaz de usuario.....	37
<i>Implementación .....</i>	<i>39</i>
Creación de paquetes para la extracción, transformación y carga de los datos en el DW .....	39
Formación de cubos OLAP .....	44
Almacenamiento de los cubos OLAP .....	49
Procesamiento de los cubos OLAP .....	49
Roles de acceso a los cubos OLAP.....	51
<i>Pruebas .....</i>	<i>52</i>
Pruebas de conexión .....	52
Pruebas de tiempos de respuesta .....	54
Pruebas de integridad de datos.....	56

Pruebas de seguridad.....	59
Pruebas de mecanismos de actualización.....	61
<i>Despliegue.....</i>	<i>63</i>
Traslado del proyecto de ambiente de desarrollo a producción .....	63
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	64
ANÁLISIS DE COSTOS. IMPACTO TÉCNICO-ECONÓMICO Y SOCIAL .....	65
<i>Costos.....</i>	<i>65</i>
Hardware.....	65
Software.....	65
Comunicaciones .....	66
Recursos Humanos .....	66
Costos totales.....	66
<i>Impacto Técnico-económico y social.....</i>	<i>67</i>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO .....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>71</b>
MANUAL DE USUARIO .....	71
MANUAL DE REFERENCIA TÉCNICA.....	84
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	104
SIGLAS.....	106
BIBLIOGRAFÍA .....	107

## Introducción

El siguiente documento expone el desarrollo de un proyecto de inteligencia de negocios para apoyar la toma de decisiones de las áreas de compras, ventas y créditos de la empresa FETESA (Ferretería Técnica, S.A) realizado por el Br. Róger Antonio Ordóñez Flores, egresado de la carrera de Ingeniería en Computación de la Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua.

El proyecto consiste en la implementación de un Datawarehouse, a través de procesos de extracción, transformación y carga de datos, para posteriormente crear estructuras de cubos OLAP que provean a los usuarios finales una herramienta para el análisis de la información.

Este proyecto permitirá a los usuarios finales acceder y analizar, de manera rápida y sencilla, la información para la toma de decisiones del negocio de los procesos mencionados al inicio, y servirá para mejorar el nivel de competitividad de FETESA en el sector de los productos ferreteros, proporcionando valor agregado al negocio mediante el análisis flexible de los datos que este proyecto proporcionará para las operaciones de las áreas de compras, ventas y crédito, apoyando a los sectores gerenciales de la empresa, la cual competirá no sólo con servicios y productos sino también con información.

Este documento contiene los objetivos y justificación del proyecto, los alcances del mismo y de la solución final, así como las fases en las que se ha desarrollado, pasando desde la fase exploratoria del entorno hasta el despliegue final de la solución puesta en un ambiente de producción, contiene además el cronograma de actividades, el análisis de costos y de impacto Técnico-económico, finalizando con las conclusiones, recomendaciones y anexos.

## Descripción del trabajo

### Objetivos

#### Objetivo General:

- ✓ Desarrollar un sistema de información de inteligencia de negocios para las áreas de venta, compra y crédito de la empresa FETESA que facilite la toma de decisiones administrativas financieras y de gestión comercial.

#### Objetivos Específicos:

- ✓ Facilitar el análisis de los datos de ventas para la identificación de clientes, productos y líneas de mercado importantes.
- ✓ Facilitar el análisis de ventas de mercadería para ayudar a disminuir capital estancado.
- ✓ Proveer estadísticas de compras de mercadería para mejorar la planificación de adquisición de productos para venta.
- ✓ Suministrar estadísticas del comportamiento de compras de los clientes de crédito para analizar el uso de sus límites crediticios.
- ✓ Facilitar la generación de reportes que apoyen la toma de decisiones financieras y de gestión comercial de la empresa.
- ✓ Agilizar la generación de reportes gráficos para facilitar estimaciones de la rentabilidad de diversas líneas de mercado por temporada comercial.

## **Justificación**

La información para el análisis en la toma de decisiones para los procesos de ventas, compras y créditos de FETESA, es muy difícil de consolidar, debido a que los encargados de analizar la información deben unir muchos reportes de diferentes fuentes, para poder detallar indicadores.

La situación encontrada antes del desarrollo del proyecto de inteligencia de Negocios hace uso de consultas generadas con SQL para generar reportes útiles de tipo ad hoc para la toma de decisiones gerenciales, por lo que la lógica y la estructura de estas nuevas consultas pueden requerir demasiado en construirse, dependiendo de la complejidad que amerite la consulta SQL para el programador.

El rendimiento disminuye debido a la complejidad de las consultas, volviendo los lapsos de ejecución de los reportes cada vez mayores, esto a su vez, perjudica el desempeño de la base de datos del sistema ERP que se utiliza, y genera problemas de lentitud en las sesiones de los usuarios conectados, bloqueando incluso los accesos por saturación en el sistema.

Un sistema de inteligencia de negocios con tecnología OLAP, puede volver más accesible la información para el apoyo de toma de decisiones, otorgando al usuario una estructura dinámica de datos e independiente de recursos de hardware para la generación de informes rápidos y justos a la medida del análisis que se requiere.

## **Alcances Técnicos**

### ***Descripción de la situación actual***

Ferretería Técnica, S.A. (FETESA), es una empresa nacional distribuidora de materiales de construcción y artículos ferreteros con divisiones de aceros, acabados, pinturas, electricidad y jardinería, la cual realiza sus ventas al crédito y al contado.

La reposición de productos que distribuye la empresa, está a cargo de los planificadores del departamento de compras, los cuales planifican los pedidos a los proveedores basados en datos sobre la existencia actual y el comportamiento de la rotación de los productos, considerando los tiempos de entrega, especialmente cuando se trata de importaciones.

La empresa envía ejecutivos de ventas a diferentes partes del territorio nacional, quienes ofertan y sugieren los productos a los clientes, pudiendo generar las ventas en cualquier parte del país. FETESA ofrece a sus clientes transporte de carga de la mercadería cuando el monto facturado es superior a un valor establecido.

Los ejecutivos envían sus pedidos al departamento de ventas, donde los facturadores se encargan elaborar la factura de crédito o de contado y de atender los detalles correspondientes al despacho de mercadería.

También se cuenta con una cantidad de ejecutivos que asesoran a los clientes del canal mayoreo que deciden ser atendidos directamente en la tienda central. Para el caso de ventas al detalle se cuenta por el momento con dos sucursales en las que se encuentran impulsores de ventas, quienes se encargan de colaborar con los clientes para asesorarles sobre calidad y costo de los productos a comprar.

FETESA, ofrece la oportunidad de certificarse como un cliente formal de la empresa, brindando la posibilidad de aplicar a compras al crédito, cuyos límites crediticios pueden aumentar basados en el futuro, tomando como base el análisis del comportamiento de compra y pago del cliente, realizado por el departamento de cartera y cobro y la gerencia financiera.

Una de las estrategias para reducir pérdidas de capital por estancamiento de productos en bodega, está sustentada en el control exacto y oportuno del stock disponible de productos en relación al stock mínimo establecido para el reabastecimiento, así como la revisión continua de los estados logísticos de los productos pedidos a proveedores.

Es importante mantener siempre fuentes de información lo más accesibles posible en tiempo y forma que faciliten y mejoren el análisis de comportamiento de los procesos desarrollados por la empresa.

### ***Alcance del proyecto***

El proyecto a desarrollar incluye las siguientes fases:

- ✓ Fase Exploratoria
  - Exploración de estructuras de los módulos fuentes transaccionales de información.
  - Análisis de las características de la Suite de desarrollo de Microsoft BI.
- ✓ Análisis
  - Especificación de requerimientos del usuario.
  - Especificación de requerimientos del Datawarehouse
  - Análisis de estructuras de módulos fuentes



- ✓ Diseño
  - Diseño del Datawarehouse
  - Diseño Arquitectónico
  - Diseño de la Interfaz de usuario
  
- ✓ Implementación
  - Creación de paquetes para la extracción, transformación y carga de los datos en el DW.
  - Formación de cubos OLAP.
  - Procesamiento automático de los cubos OLAP.
  
- ✓ Pruebas
  - Pruebas de conexión.
  - Pruebas de tiempos de respuesta.
  - Pruebas de integridad de datos.
  - Pruebas de seguridad.
  - Pruebas de mecanismos de actualización.
  
- ✓ Despliegue
  - Traslado del proyecto de ambiente de desarrollo a producción.

El proyecto a desarrollar NO incluye las siguientes fases:

- ✓ Mantenimiento por nuevos requerimientos

### ***Alcance de la solución***

La solución propuesta incluye los siguientes procesos:

- ✓ Ventas:
  - Facturación
  - Proformas
  - Exoneraciones
  
- ✓ Compras:
  - Tránsito de pedidos
  - Inventario
  
- ✓ Cuentas por cobrar:
  - Uso de límite crediticio
  - Movimientos de clientes

La solución propuesta NO incluye los siguientes procesos:

- ✓ Contabilidad general
- ✓ Cuentas por pagar
- ✓ Distribución
- ✓ Consolidación de Estados Financieros
- ✓ Activos Fijos
- ✓ Nómina
- ✓ Bancos

## **Aspectos Tecnológicos**

### ***Fase Exploratoria***

#### **Exploración de estructuras de los módulos fuentes transaccionales de información**

El sistema OLTP utilizado en FETESA, el cual fue implementado desde el año 2008, es el NAF (Núcleo Administrativo Financiero) de la empresa costarricense CODISA. CODISA NAF es la solución financiera-administrativa compuesta de varias aplicaciones totalmente integradas, desarrolladas sobre plataforma ORACLE, las cuales pueden ser adquiridas e instaladas modularmente, dependiendo de las necesidades de información de cada empresa.

Los módulos que componen el NAF adquiridos por FETESA son:

- ✓ Activos Fijos
- ✓ Bancos
- ✓ Compras e Importaciones
- ✓ Consolidación de Estados Financieros
- ✓ Contabilidad General
- ✓ Cuentas por Cobrar
- ✓ Cuentas por Pagar
- ✓ Distribución
- ✓ Facturación
- ✓ Inventarios
- ✓ Nómina

Los módulos identificados como necesarios para este proyecto de inteligencia de negocio son: Cuentas por cobrar, Facturación, Inventario y Compras, los cuales se representan en el siguiente diagrama, en donde se muestra las relaciones entre los diferentes módulos, resaltando aquellos que contienen datos a ser utilizados para el Datawarehouse.

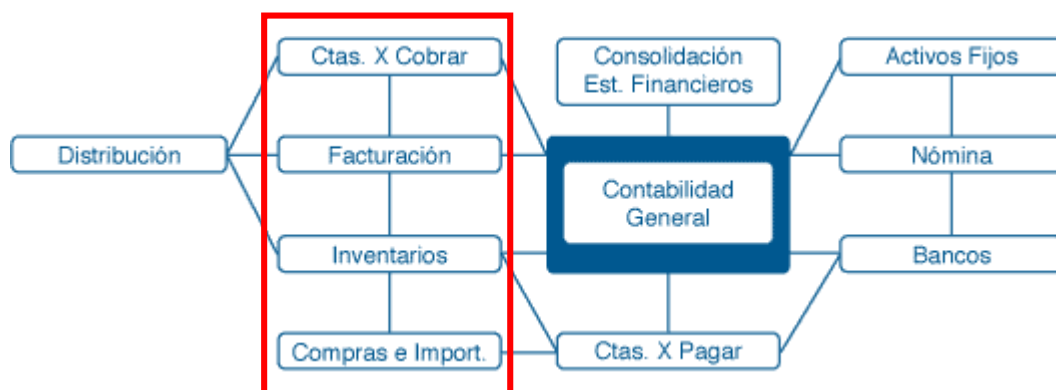


Diagrama 1: Estructura del sistema NAF

## Características de la Suite de desarrollo de Microsoft BI

Las herramientas que forman el núcleo y la base de la plataforma de BI de Microsoft, y que vienen como parte de Microsoft SQL Server son:

**Database Engine:** Es el servicio principal para almacenar, procesar y proteger datos. El Database Engine (Motor de base de datos) proporciona acceso controlado y procesamiento de transacciones rápido, para cumplir con los requisitos de las aplicaciones consumidoras de datos más exigentes. Se utilizara para crear y mantener las bases de datos relacionales, específicamente el Datawarehouse físico de la solución de BI.

Puede ser utilizado en la inteligencia de negocios para construir las áreas temporales de trabajo donde se procede a hacer las transformaciones necesarias para luego cargar al Datawarehouse.

**Integration Services (SSIS):** es una plataforma para la creación de soluciones empresariales de transformaciones de datos e integración de datos. Integration Services sirve para resolver complejos problemas empresariales mediante la copia o descarga de archivos, el envío de mensajes de correo electrónico como respuesta a eventos, la actualización de almacenamientos de datos, la limpieza y minería de datos, y la administración de objetos y datos de SQL Server.

Está dotado de diferentes herramientas y componentes que permiten crear los procesos ETL, pasando desde el proceso de extracción desde diferentes fuentes tales como bases de datos, archivos planos, entre otros, a la transformación de los datos para que puedan ser cargados en la estructura del Datawarehouse que se haya diseñado.

**Analysis Services (SSAS):** Ofrece funciones de procesamiento analítico en línea (OLAP) y minería de datos para aplicaciones de Business Intelligence. Analysis Services admite OLAP y permite diseñar, crear y administrar como bases de datos relacionales o estructuras de Datawarehouse. En el caso de las estructuras multidimensionales que contienen datos agregados desde otros orígenes de datos, aplicaciones de minería de datos, Analysis Services permite diseñar, crear y visualizar modelos de minería de datos que se construyen a partir de otros orígenes de datos mediante el uso de una gran variedad de algoritmos de minería de datos estándar del sector.

**Power Pivot:** Power Pivot es una tecnología que permite procesar y analizar información compleja en poco tiempo, con poco esfuerzo y con poco hardware y su velocidad radica en que usa tecnología *in-memory*. Efectivamente, comprime los datos y los sube a memoria. Es una herramienta que a partir de Office 365 de Microsoft viene integrada en la interfaz de Microsoft Excel.



Diagrama 2: Arquitectura de Microsoft BI

### Otras herramientas a utilizar

**Toad for Oracle:** TOAD es una aplicación informática de consultas SQL y administración de base de datos, considerada una herramienta útil para los Oracle DBAs (administradores de base de datos).

**SQL Server Profiler:** El SQL Server Profiler de Microsoft es una interfaz gráfica de usuario de Seguimiento de SQL que se usa para supervisar una instancia de Motor de base de datos o de Analysis Services. Puede capturar y guardar datos acerca de cada evento en un archivo o en una tabla para analizarlos posteriormente. Por ejemplo, puede supervisar un entorno de producción para ver qué procedimientos almacenados afectan negativamente al rendimiento al ejecutarse demasiado lento. SQL Server Profiler se usa para actividades como:

- ✓ Seguir los pasos de consultas con problemas para buscar la causa de los mismos.
- ✓ Buscar y diagnosticar consultas de ejecución lenta.

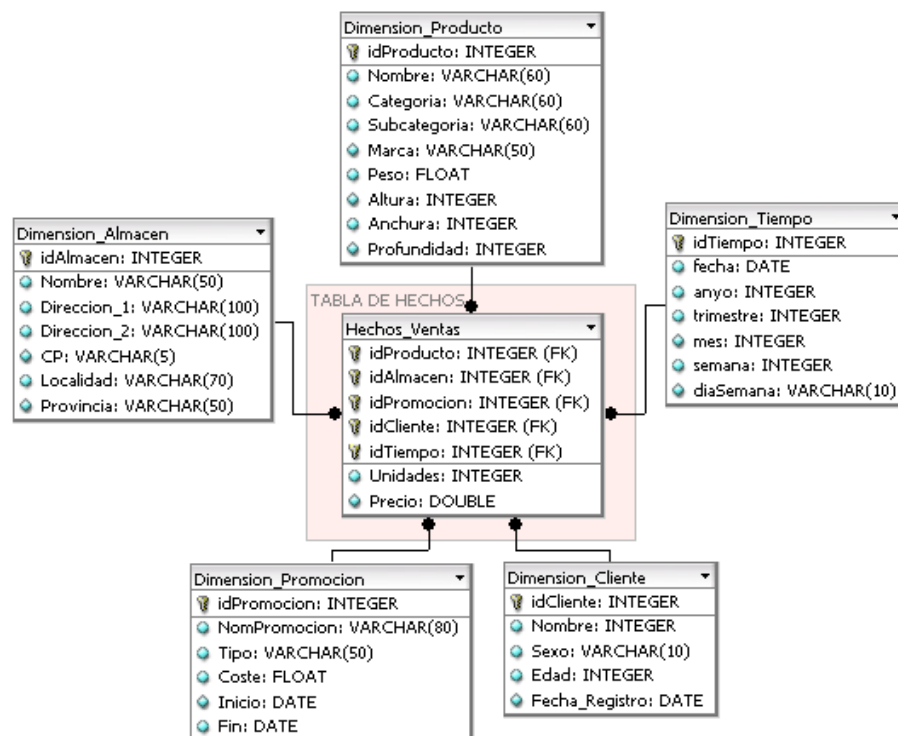
- ✓ Capturar la serie de instrucciones Transact-SQL que ha causado un problema. El seguimiento guardado se puede utilizar después para replicar el problema en un servidor de prueba en el que se pueda diagnosticar el problema.
- ✓ Supervisar el rendimiento de SQL Server para optimizar las cargas de trabajo.
- ✓ Establecer correlaciones entre contadores de rendimiento para diagnosticar problemas.

## Esquemas de modelado

Existen dos esquemas para el modelado de un datawarehouse, el esquema de estrella, y el esquema de copo de nieve.

### Esquema de estrella

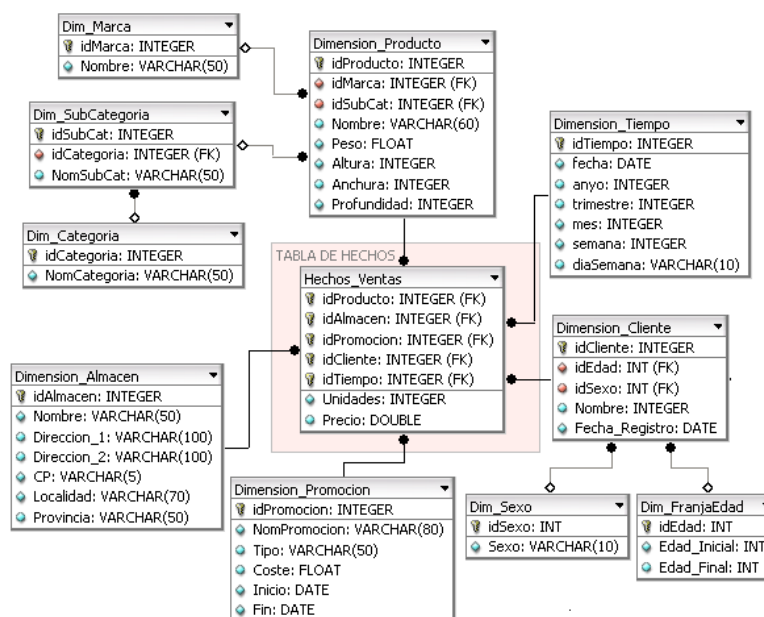
Un esquema en estrella es un modelo de datos que tiene una tabla de hechos (o tabla fact) que contiene los datos para el análisis, rodeada de las tablas de dimensiones.



**Diagrama 3: Esquema de estrella**

## Esquema de copo de nieve

En las bases de datos utilizadas en datawarehousing, un esquema en copo de nieve es una estructura algo más compleja que el esquema en estrella. Se da cuando alguna de las dimensiones se implementa con más de una tabla de datos. La finalidad es normalizar las tablas y así reducir el espacio de almacenamiento al eliminar la redundancia de datos; pero tiene la contrapartida de generar peores rendimientos al tener que crear más tablas de dimensiones y más relaciones entre las tablas (JOINS) lo que tiene un impacto directo sobre el rendimiento.



**Diagrama 4: Esquema de copo de nieve**

## Esquema de estrella vs copo de nieve

Tomando en cuenta las descripciones anteriores, el único argumento a favor de los esquemas en copo de nieve es que al estar normalizadas las tablas de dimensiones, se evita la redundancia de datos y con ello se ahorra espacio, sin embargo, el esquema de estrella es ideal por su velocidad para ser usado en análisis multidimensionales.



Otro factor que incide es la simplicidad desde el punto de vista del usuario final ya que las consultas no son complicadas, pues las condiciones y las uniones necesarias sólo involucran a la tabla de hechos y a las de dimensiones, no haciendo falta que se encadenen uniones y condiciones a dos o más niveles como ocurriría en un esquema en copo de nieve.

Para este proyecto, lo primordial es la velocidad para obtener la información, y no la optimización del espacio de almacenamiento físico, por lo tanto, se modela el Datawarehouse con el esquema de estrella para poder obtener el mejor rendimiento.

## **Almacenamiento OLAP**

Existen 3 tipos de almacenamiento para las soluciones desarrolladas con tecnologías OLAP, los cuales son, MOLAP, ROLAP y HOLAP.

### **MOLAP**

Consiste en almacenar los datos de los grupos de medidas y sus agregaciones en una base de datos multidimensional independiente físicamente de la base de datos del Datawarehouse, esto, incrementa el espacio en disco necesario para los datos del sistema de inteligencia de negocios, sin embargo el rendimiento en el tiempo de respuesta de las consultas, que utilizan lenguaje MDX, es el más rápido respecto a los demás métodos de almacenamiento.

### **ROLAP**

Obtiene los datos directamente desde el Datawarehouse en tiempo real, por lo que no necesita de una segunda base de datos, disminuyendo el espacio en disco necesario para su funcionamiento, este transforma dinámicamente las consultas de los usuario a nivel interno a lenguaje SQL. El tiempo de respuesta de las consultas realizadas por los usuarios finales, tienen el peor rendimiento en comparación con los demás métodos.

## HOLAP

Es un método híbrido de almacenamiento, que combina características de MOLAP y ROLAP, para obtener los mayores beneficios de ambos, consiste en mantener los datos de los grupos de medidas almacenados directamente en el Datawarehouse, tal como lo hace ROLAP, pero las agregaciones, o cálculos que puedan realizarse a través del cruce de las dimensiones, se almacenan en una base de datos multidimensional independiente, pero de mucho menor tamaño que la que implementa MOLAP.

Después de haber analizado las características de los métodos MOLAP, ROLAP y HOLAP, se determinó que la más apropiada para el almacenamiento es la *MOLAP*, debido a que incrementa la velocidad de procesamiento de las consultas de los usuarios finales aunque incrementa el espacio en disco necesario para almacenarlo.

## **Análisis**

### **Especificación de requerimientos del usuario**

La complejidad de analizar grandes volúmenes de datos por parte de los usuarios, han originado la necesidad de mejorar la forma de obtener y procesar estos datos, tales como por ejemplo analizar el comportamiento de ventas de los productos entre los mismo periodos de diferentes años de manera que pueda ser más fácil comprender diferentes métricas de definan el buen o mal desempeño del negocio en un tiempo deseable.

## ***Requerimientos Funcionales***

### **Facturación**

Mostrar datos de:

- ✓ Venta neta en córdobas, venta neta en dólares, unidades vendidas, toneladas métricas vendidas, costo de venta, descuentos, IVA, precios, utilidad y margen de venta.
- ✓ Los días que un producto registra sin venderse.
- ✓ Ventas por cliente.
- ✓ Ventas por tipo de venta.
- ✓ Ventas por tipo de documento.
- ✓ Ventas por factura.
- ✓ Ventas por tienda.
- ✓ Ventas por producto.
- ✓ Ventas por fecha.
- ✓ Ventas por vendedor
- ✓ Ventas por facturador.
- ✓ Ventas por transporte requerido.

### **Proformas**

Mostrar datos de:

- ✓ Proformas: unidades, precio, costo, descuento, subtotal y total.
- ✓ Proformas por cliente.
- ✓ Proformas por número de proforma.
- ✓ Proformas por tienda.
- ✓ Proformas por producto.
- ✓ Proformas por fecha.
- ✓ Proformas por vendedor
- ✓ Proformas por transporte requerido.

### **Exoneraciones**

Mostrar datos de:

- ✓ Exoneraciones: sub total, descuento y total.
- ✓ Mostrar datos de exoneraciones por fecha.
- ✓ Mostrar datos de exoneraciones por facturador.
- ✓ Mostrar datos de exoneraciones por vendedor.
- ✓ Mostrar datos de exoneraciones por cliente.
- ✓ Mostrar datos de exoneraciones por factura.
- ✓ Mostrar datos de exoneraciones por tipo de documento.
- ✓ Mostrar datos de exoneraciones por razón de exoneración.

### **Tránsito de pedidos**

Mostrar datos de:

- ✓ Pedidos de productos para reabastecimiento, días de tránsito promedio, días de tránsito máximo, días de tránsito mínimo, y unidades pedidas.
- ✓ Pedidos por producto.
- ✓ Pedidos por proveedor.
- ✓ Pedidos por fecha.
- ✓ Pedidos por orden de compra.

### **Inventario**

Mostrar datos de:

- ✓ Inventario: costo, unidades en existencia y unidades reservadas.
- ✓ Inventario por bodega.
- ✓ Inventario por tienda.
- ✓ Inventario por fecha.
- ✓ Inventario por producto.

### **Uso de límite crediticio**

Mostrar datos de:

- ✓ Uso de límite de crédito: saldo, límite.
- ✓ Uso de límite de crédito por cliente.
- ✓ Uso de límite de crédito por fecha.

### **Movimientos de pagos**

Mostrar datos de

- ✓ Movimientos de pagos: monto, saldo.
- ✓ Movimientos de pagos por cliente.
- ✓ Movimientos de pagos por tipo de documento.
- ✓ Movimientos de pagos por fecha.

### ***Requerimientos No Funcionales***

- ✓ Rendimiento:
  - Tiempo de respuesta entre 10 y 20 segundos con 10 usuarios conectados al mismo tiempo.
- ✓ Fiabilidad:
  - Consultas en la extracción de datos depuradas sin generar errores al momento de ejecutarse.
- ✓ Disponibilidad:
  - Acceso al sistema de inteligencia de negocios los 7 días de la semana, 12 horas al día.

✓ Accesibilidad:

- Permitir el acceso a los usuarios a través de la herramienta Microsoft Excel.

✓ Recuperabilidad:

- Respallos automáticos una vez cada 24 horas, a fin de restablecer el nivel de desempeño y recuperar los datos directamente afectados en caso de falla.

✓ Seguridad:

- Servidor resguardado en zona de acceso sólo para personal autorizado del área de informática de la empresa.
- Prohibición de inicios de sesión en el servidor para usuarios no administradores de los servicios, a través de la coordinación con administradores de las políticas del dominio en la red.
- Autenticación de Windows para el control de acceso a la información del sistema, mediante roles.
- Mostrar datos de ventas, proformas y exoneraciones en un cubo OLAP para el ROL VENTAS.
- Mostrar datos de ventas, pedidos de productos para reabastecimiento e inventario en un cubo OLAP para el ROL COMPRAS.
- Mostrar datos de ventas, uso de límite de crédito y movimientos de pagos en un cubo OLAP para el ROL CRÉDITO.

✓ Configuración de Ambientes:

- Paquetes de implantación configurables para cambiar las conexiones de orígenes y destinos de datos, para direccionar proyecto del ambiente de desarrollo a producción, y viceversa, para sus futuros mantenimientos.

✓ Usabilidad:

- Manual de usuario final para conexión e interacción con el sistema.
- Manual de referencia técnica del proyecto para mantenimientos y ajustes en el sistema.

## **Especificación de requerimientos del Datawarehouse**

### ***Tablas de Hechos***

✓ Crear las estructuras de las tablas de hechos para integrar en el Datawarehouse los siguientes datos:

- Ventas: Venta neta en córdobas, venta neta en dólares, unidades vendidas, toneladas métricas vendidas, costo de venta, descuentos, IVA, precios, utilidad y margen de venta.
  - No Ventas: Los días en que un producto registra que no se vendió, y debe poder hacerse desde las dimensiones compañía, fecha, y producto.
  - Exoneraciones: Subtotal, total y descuentos de las exoneraciones que realiza FETESA en sus facturas de ventas.
  - Uso de Crédito: El uso del crédito de los clientes.
  - Proformas: Unidades, precio de producto, costo de producto, descuento, subtotal y total proformado.
  - Inventario: Datos de costo de producto, unidades en existencia de los productos y unidades reservadas.
  - Compras: Días máximos, días mínimos y días promedio que tarda un producto en estar disponible para la venta desde que se solicitó al proveedor, al igual que unidades máximas, unidades mínimas y unidades promedio de productos que se le piden a un proveedor.
- ✓ Permitir la integración de las diferentes fuentes de datos provenientes de los módulos seleccionados del NAF en el Datawarehouse.

- ✓ Implantar mecanismos para actualización de nuevos datos del sistema OLTP en el Datawarehouse.

### ***Tablas de Dimensiones***

- ✓ Crear tablas de dimensiones y sus respectivos atributos:
  - Tienda: Código de tienda, descripción de la tienda.
  - Cliente: Código de cliente, grupo, nombre, tipo de cliente, tipo de precio, departamento y municipio.
  - Documentos de cuentas por cobrar: Número físico de documento, tipo de documento.
  - Factura: Número de factura.
  - Facturador: Código de facturador.
  - Fecha: Año, número del mes, número del día, trimestre, semestre, semana, nombre del mes, nombre del día.
  - Orden de compra: Número de orden, tipo de moneda de la orden, tipo de orden.
  - Producto: Código del producto, descripción, familia, departamento, clase, subclase, código de línea, descripción de la línea, estado, unidad de medida.
  - Proforma: Número de proforma.
  - Proveedor: Código de proveedor, nombre, grupo.
  - Razón de Exoneración: Descripción de razón de exoneración.
  - Tipo de documento exoneración: Descripción del tipo de documento de exoneración.
  - Tipo de venta: Descripción del tipo de venta.
  - Tipo de documento: Descripción de los tipos de documentos.
  - Transporte: Descripción de requerimiento de transporte.
  - Vendedor: Código de vendedor, tipo de vendedor, nombre.
  - Bodega: Código de bodega, descripción.



### ***Asociaciones de Dimensiones con Hechos***

- ✓ Asociar la dimensión producto con inventario.
- ✓ Asociar la dimensión tienda con inventario.
- ✓ Asociar la dimensión fecha con inventario.
- ✓ Asociar la dimensión bodega con inventario.
- ✓ Asociar la dimensión producto con ventas.
- ✓ Asociar la dimensión tienda con ventas.
- ✓ Asociar la dimensión fecha con ventas.
- ✓ Asociar la dimensión factura con ventas.
- ✓ Asociar la dimensión tipo de venta con ventas.
- ✓ Asociar la dimensión producto con ventas.
- ✓ Asociar la dimensión facturador con ventas.
- ✓ Asociar la dimensión vendedor con ventas.
- ✓ Asociar la dimensión transporte con ventas.
- ✓ Asociar la dimensión tipo de documento con ventas.
- ✓ Asociar la dimensión producto con no ventas.
- ✓ Asociar la dimensión tienda con no ventas.
- ✓ Asociar la dimensión fecha con no ventas.
- ✓ Asociar dimensión fecha con proformas.
- ✓ Asociar dimensión cliente con proformas.
- ✓ Asociar dimensión facturador con proformas.
- ✓ Asociar dimensión tipo de venta con proformas.
- ✓ Asociar dimensión proforma con proformas.
- ✓ Asociar dimensión transporte con proformas.
- ✓ Asociar dimensión vendedor con proformas.
- ✓ Asociar dimensión Producto con proformas.
- ✓ Asociar dimensión tienda con proformas.
- ✓ Asociar dimensión tienda con exoneraciones.
- ✓ Asociar dimensión fecha con exoneraciones.
- ✓ Asociar dimensión cliente con exoneraciones.

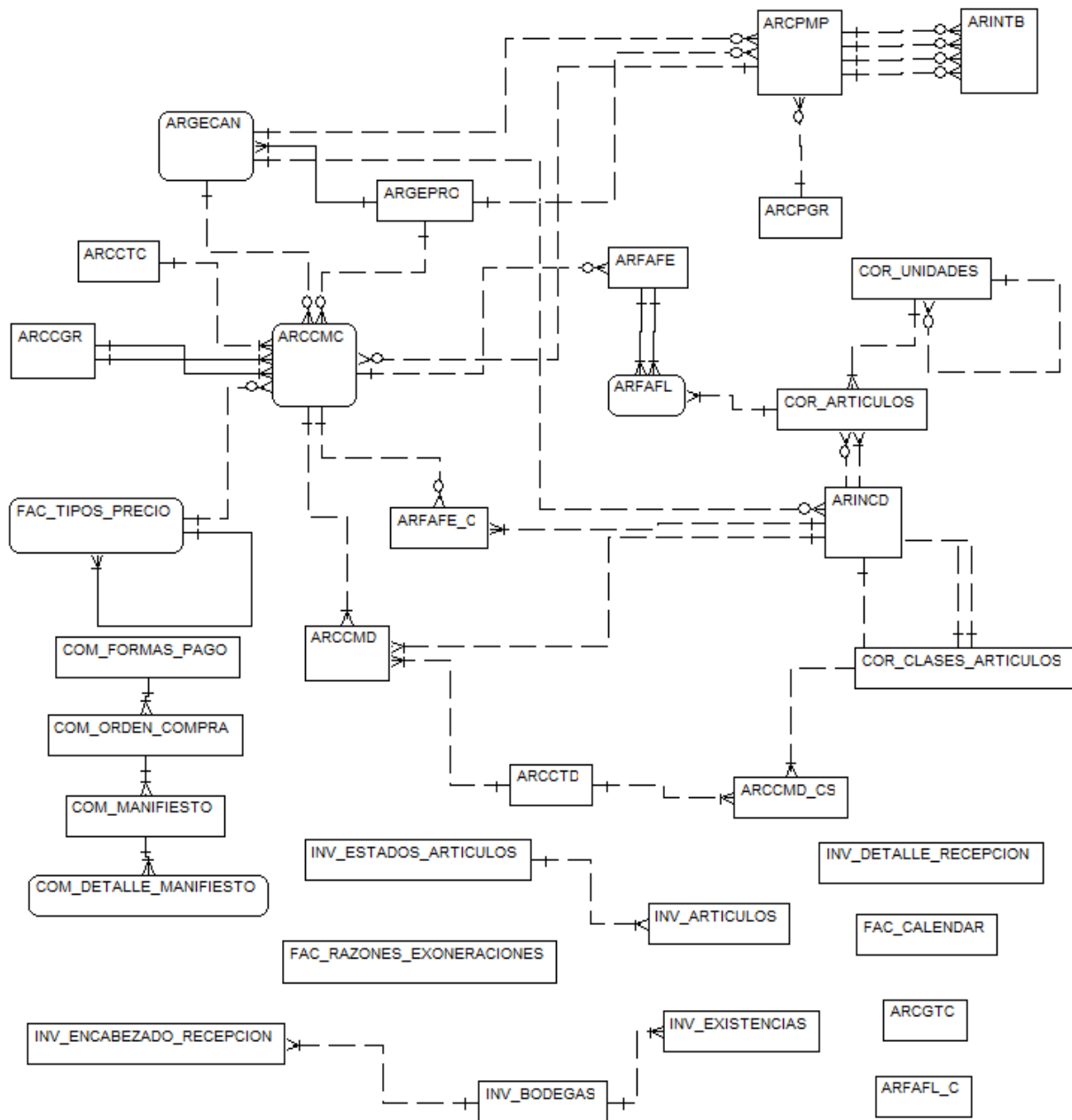
- ✓ Asociar dimensión facturador con exoneraciones.
- ✓ Asociar dimensión tipo de documento exonerado con exoneraciones.
- ✓ Asociar dimensión razón de exoneración con exoneraciones.
- ✓ Asociar dimensión factura con exoneraciones.
- ✓ Asociar dimensión fecha con uso de límite de crédito.
- ✓ Asociar dimensión cliente con uso de límite de crédito.
- ✓ Asociar dimensión producto con tránsito de compras.
- ✓ Asociar dimensión fecha con tránsito de compras.
- ✓ Asociar dimensión orden de compra con tránsito de compras.
- ✓ Asociar dimensión proveedor con tránsito de compras.
- ✓ Asociar dimensión tienda con tránsito de compras.

### **Especificación de requerimientos de cubos OLAP**

- ✓ Mostrar el cubo OLAP Ventas para el ROL VENTAS basado en los hechos de ventas, proformas y sus respectivas dimensiones asociadas.
- ✓ Mostrar el cubo OLAP Compras para el ROL COMPRAS basado en los hechos de tránsito de compras, inventario, no ventas, ventas y sus respectivas dimensiones asociadas.
- ✓ Mostrar el cubo OLAP Créditos para el ROL CRÉDITOS basado en los hechos de ventas, uso de crédito, movimientos de pagos y sus dimensiones asociadas.
- ✓ Permitir acceso de administración a todos los cubos OLAP solamente a los usuarios que se designen al ROL ADMIN.
- ✓ Restringir acceso a todos los usuarios que no estén agregados en algún rol de acceso.
- ✓ Implantar procesamiento y respaldo automático configurable de los datos de los cubos OLAP.

## Análisis de estructuras de datos de los módulos fuentes del NAF

Las Tablas y las relaciones identificadas en el origen OLTP “NAF”, para extraer los datos que alimentarán al sistema de inteligencia de negocios son:



**Diagrama 5: Diagrama ER de las tablas necesarias para poblar el DW**

A continuación una breve descripción de las tablas y sus campos:

<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>
<b>ARCCGR</b>	Contiene el catálogo de los grupos de clientes.
<b>ARCCMC</b>	Contiene la información del catálogo de los clientes.
<b>ARCCMD</b>	Contiene información de todos los movimientos de los clientes.
<b>ARCCMD_CS</b>	Contiene la información de los saldos por meses de los clientes
<b>ARCCTC</b>	Contiene el catálogo de los tipos de clientes.
<b>ARCCTD</b>	Contiene el catálogo de los tipos de documentos en los movimientos de los clientes.
<b>ARCGTC</b>	Contiene la información del tipo de cambio conforme a las fechas.
<b>ARCPGR</b>	Contiene el catálogo de los grupos de proveedores.
<b>ARCPMP</b>	Contiene el catálogo de los proveedores para reabastecimiento de productos.
<b>ARFAFE</b>	Contiene la información del encabezado de las facturas de ventas
<b>ARFAFE_C</b>	Contiene la información del encabezado de las proformas y pre facturas.
<b>ARFAFL</b>	Contiene la información del detalle de las facturas de venta.
<b>ARFAFL_C</b>	Contiene la información del detalle de las proformas y pre facturas.
<b>ARGEKAN</b>	Contiene el catálogo de los municipios del país.
<b>ARGEPRO</b>	Contiene el catálogo de los departamentos del país.
<b>ARINCD</b>	Contiene el catálogo de las sucursales de la empresa
<b>ARINTB</b>	Contiene el catálogo de todos los vendedores.
<b>COM_DETALLE_MANIFIESTO</b>	Contiene la información del detalle de las liquidaciones de las órdenes de compra.
<b>COM_FORMAS_PAGO</b>	Contiene el catálogo de las formas de pago utilizadas en las órdenes de compra.
<b>COM_MANIFIESTO</b>	Contiene la información de encabezado de las liquidaciones de las órdenes de compra.
<b>COM_ORDEN_COMPRA</b>	Contiene la información del encabezado de las ordenes de compras
<b>COR_ARTICULOS</b>	Contiene el catálogo de productos.
<b>COR_CLASES_ARTICULOS</b>	Contiene el catálogo de manera recursiva de la clase, familia, subfamilia de los productos.

<b>COR_UNIDADES</b>	Contiene el catálogo de las unidades de medidas de los productos.
<b>FAC_CALENDAR</b>	Contiene la proporción de día trabajado de las fechas.
<b>FAC_RAZONES_EXONERACIONES</b>	Contiene el catálogo de las razones de exoneración en las facturas.
<b>FAC_TIPOS_PRECIOS</b>	Contiene el catálogo de los tipos de precios.
<b>INV_ARTICULOS</b>	Contiene información de abastecimiento del catálogo de productos para inventario.
<b>INV_BODEGAS</b>	Contiene el catálogo de todas las bodegas en inventario.
<b>INV_DETALLE_RECEPCION</b>	Contiene información del detalle de la recepción de productos en bodegas de inventario.
<b>INV_ENCABEZADO_RECEPCION</b>	Contiene información del encabezado de recepción de productos en bodegas de inventario.
<b>INV_ESTADOS_ARTICULOS</b>	Contiene el catálogo de los estados de los productos.
<b>INV_EXISTENCIAS</b>	Contiene las existencias de los productos en inventario.

## Diseño

### Diseño del Datawarehouse

#### Diagramas de esquema de estrella dividido por Datamarts

Días sin rotación

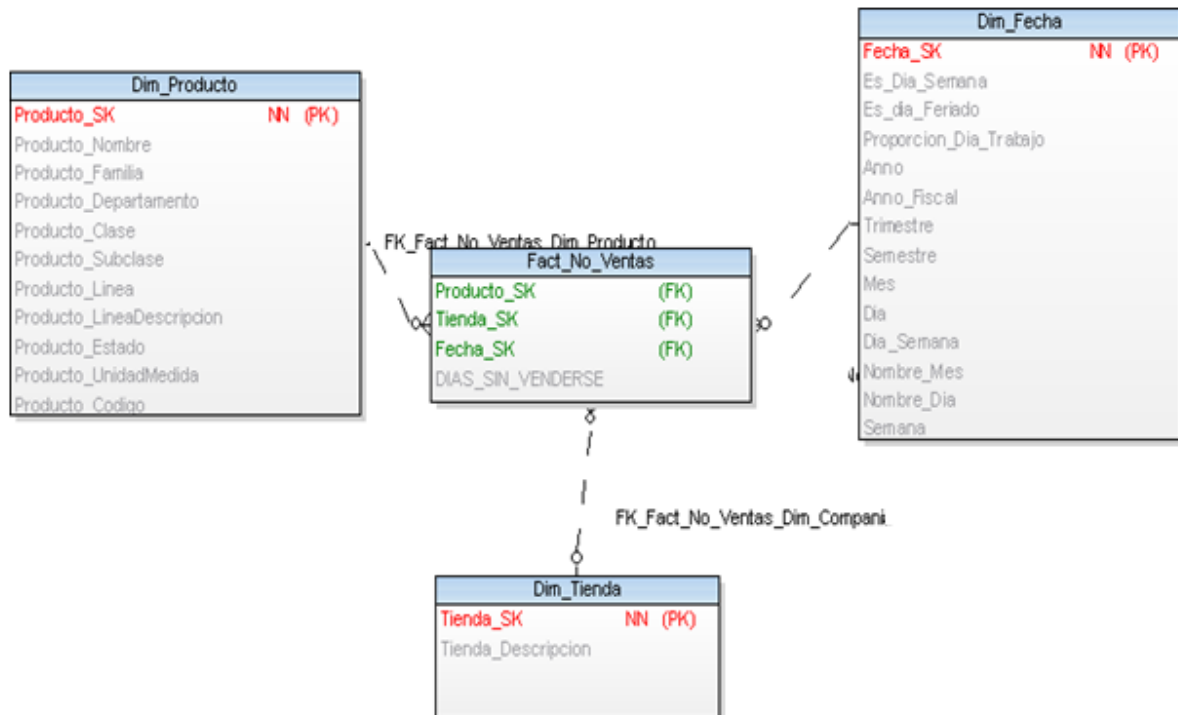


Diagrama 6: Esquema de estrella de productos sin rotación

## Facturación



Diagrama 7: Esquema de estrella de Facturación

## Proformas



Diagrama 8: Esquema de estrella de proformas



## Exoneraciones

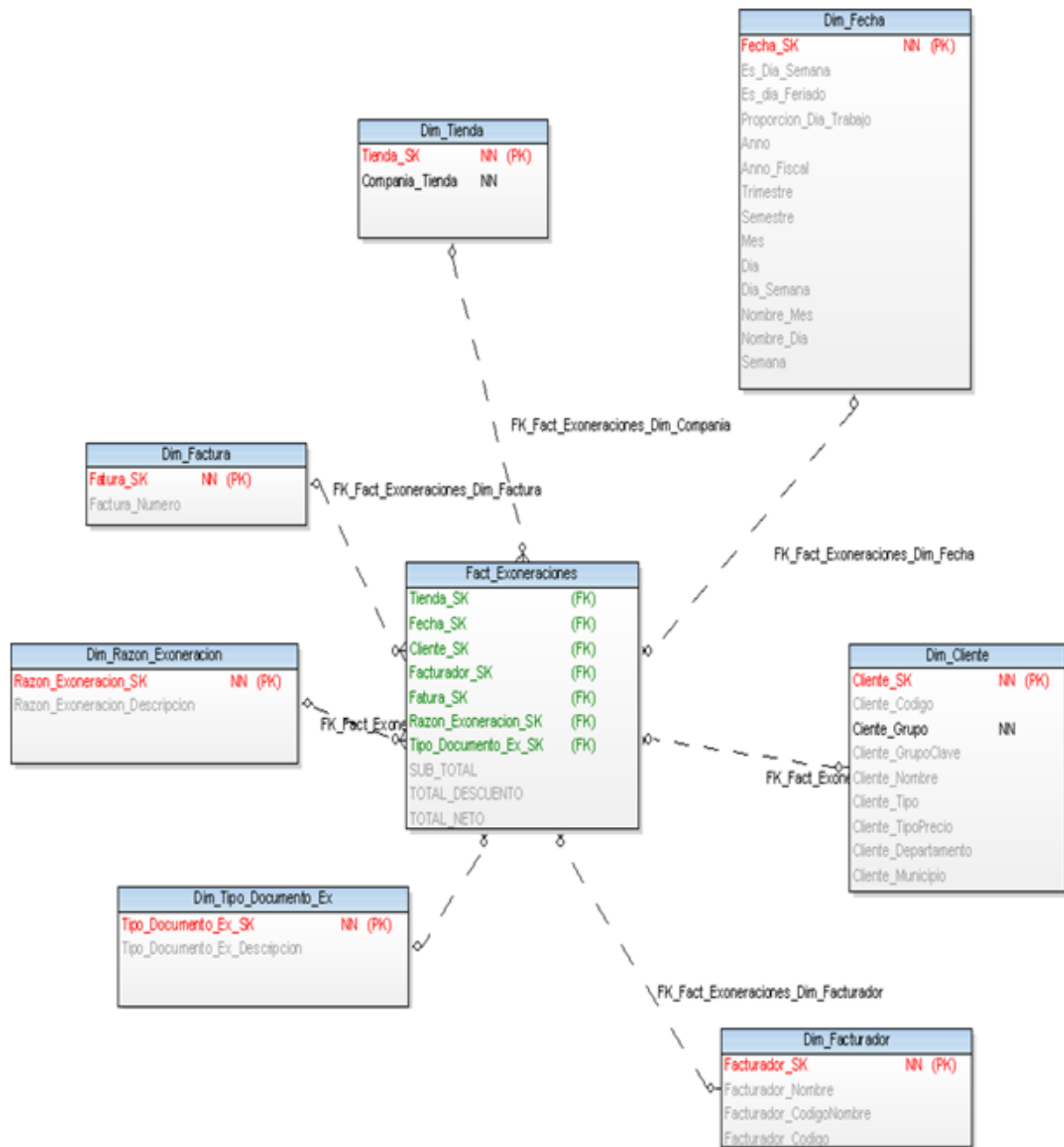


Diagrama 9: Esquema de estrella de exoneraciones

## Tránsito de pedidos



Diagrama 10: Esquema de estrella de pedidos de compras

## Inventario

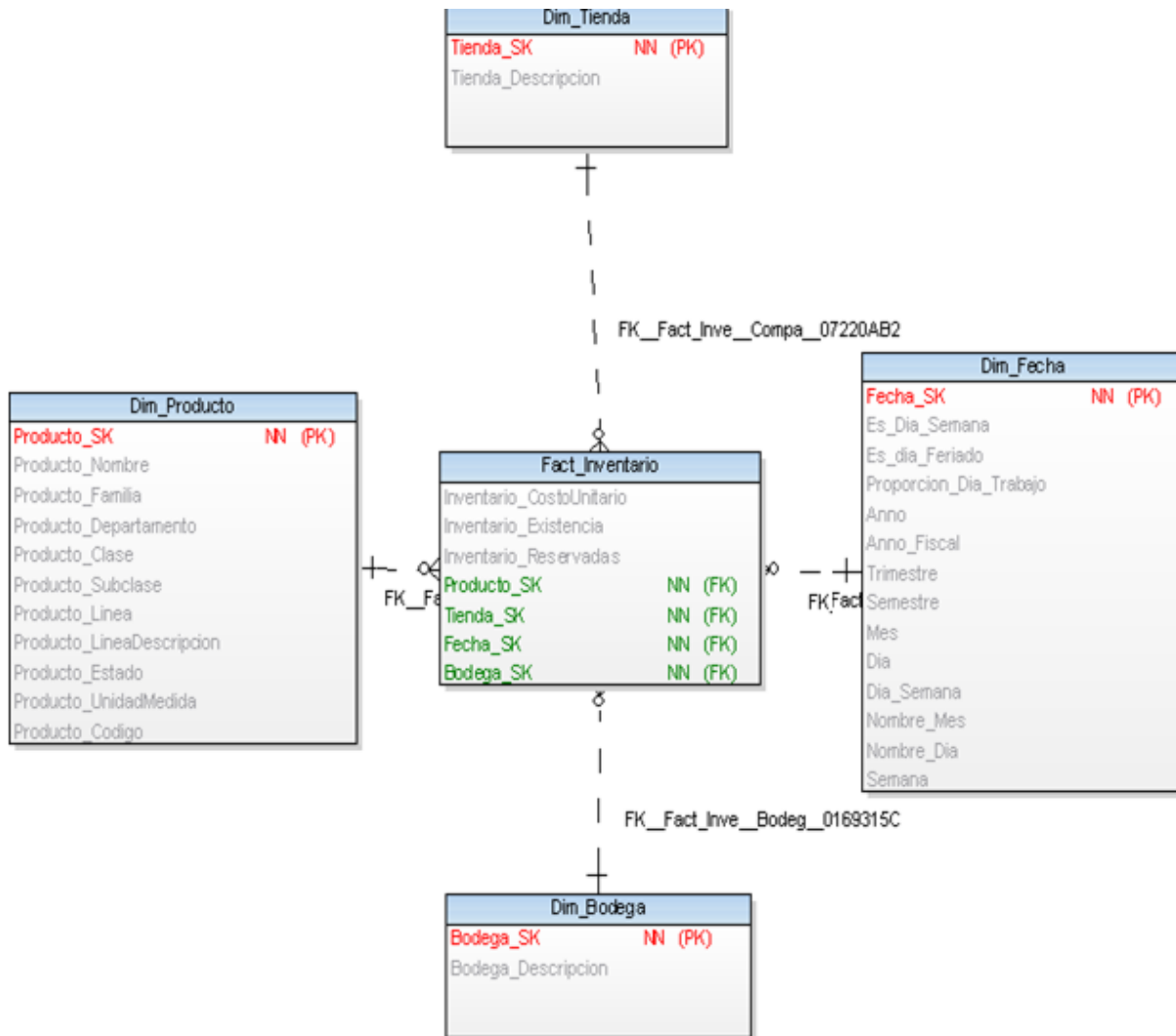


Diagrama 11: Esquema de estrella de inventario

## Uso de límite crediticio



Diagrama 12: Esquema de estrella de uso de límite de crédito

## Movimientos de pago



Diagrama 13: Esquema de estrella de movimientos de pagos

## **Diseño Arquitectónico**

La arquitectura consiste en una serie de bloques que tienen como base el sistema ERP llamado Núcleo Administrativo Financiero (NAF), que se encuentra trabajando bajo la plataforma de ORACLE, del cual se usarán para este proyecto solamente los módulos de facturación, compras, inventario y cuentas por cobrar.

La información fuente de estos módulos será extraída con procesos ETL mediante paquetes en un proyecto de SQL Server Integration Services para procesar las tablas de hechos y de dimensiones temporales, que luego pasarán a formar parte del Datawarehouse.

Una vez que los procesos ETL han extraído la información de los módulos fuentes, se procederá a almacenarlos en un área temporal de trabajo (Stage Area), bajo la plataforma de SQL Server Database Engine.

Un nuevo bloque diferente de procesos ETL transformarán los datos en el área temporal para ajustarlos o limpiarlos, y cargarlos en la estructura del Data Warehouse final.

Los datos que son extraídos, transformados y cargados desde el área temporal de trabajo al Data Warehouse mediante los procesos ETL, se almacenarán en una base de datos en SQL Server Database Engine, donde las tablas de hechos ya formarán los respectivos Data Marts con sus tablas de dimensiones relacionadas.

Teniendo la estructura del Data Warehouse ya poblada con los datos transformados, se crearán las estructuras multidimensionales para los procesos de compras, ventas y crédito con tecnología OLAP sobre la plataforma de SQL Server Analysis Services.

Finalmente los cubos OLAP serán consumidos y explotados a través de las herramientas clientes de Microsoft (Microsoft Office Excel).

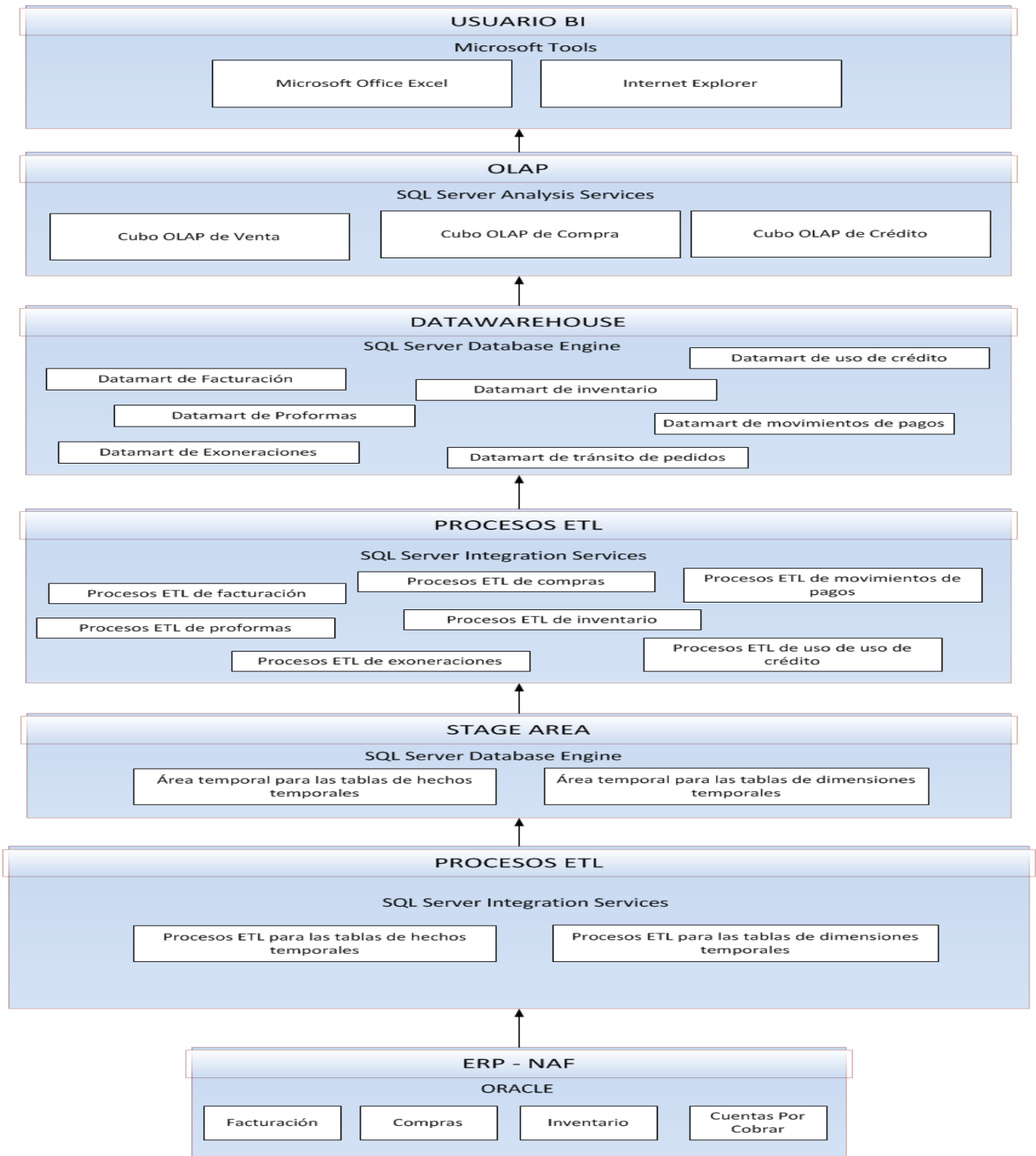
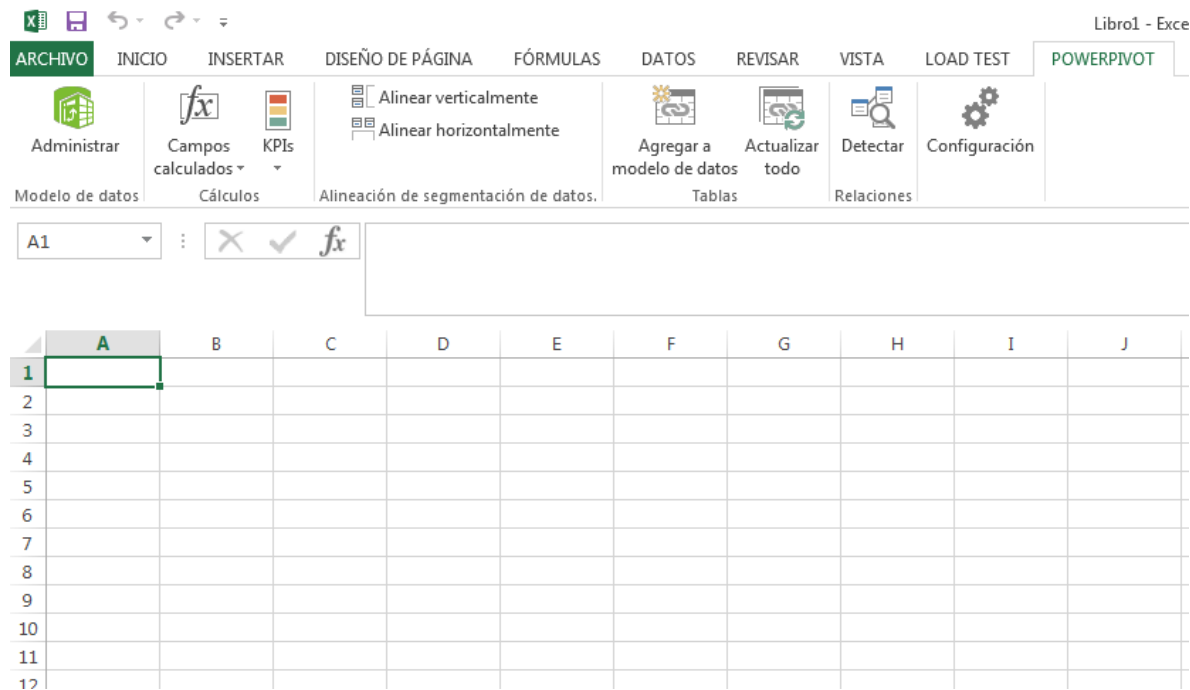


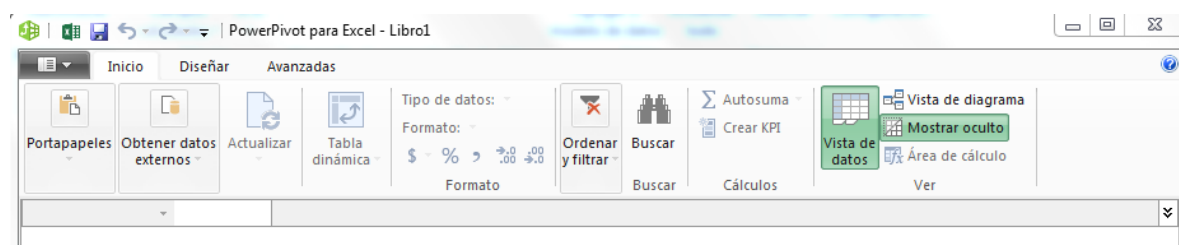
Diagrama 15: Arquitectura de la solución de inteligencia de negocios

## Interfaz de usuario



**Ilustración 1: Interfaz de usuario en Microsoft Excel de Office 365**

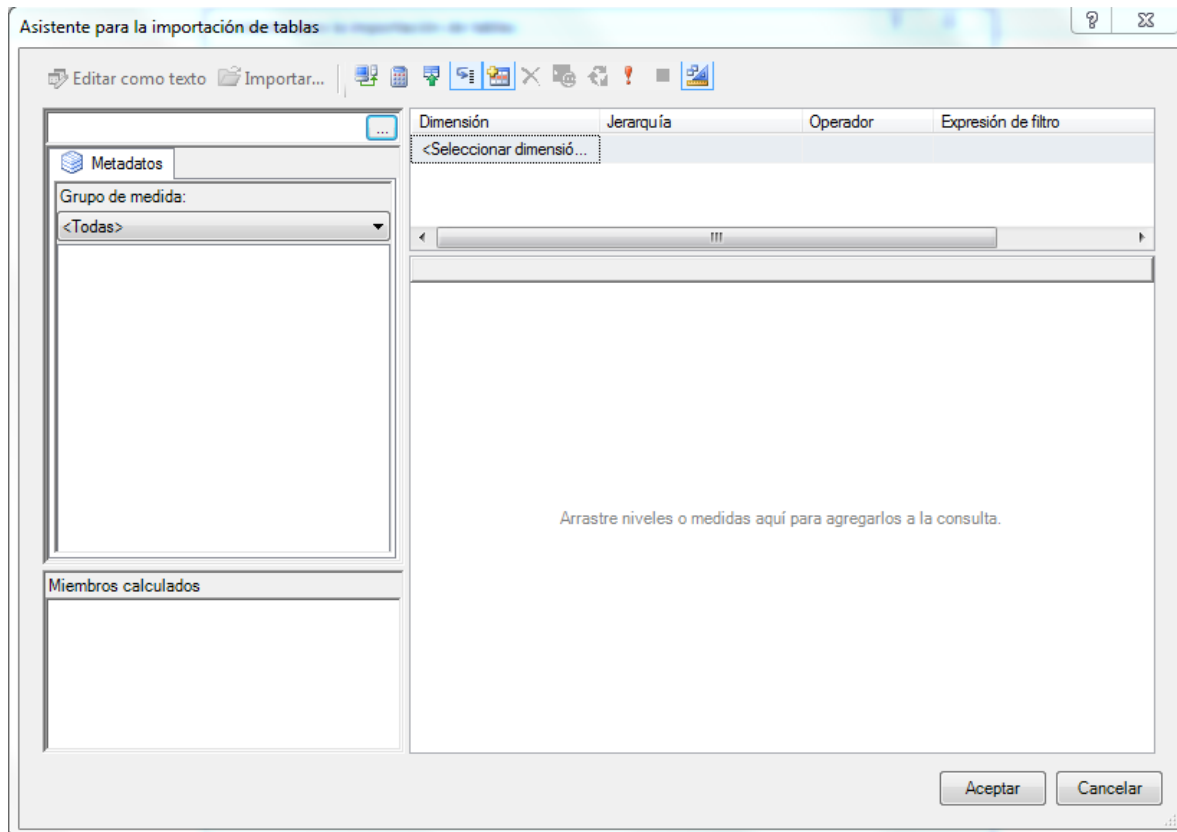
Cinta de opciones de Power Pivot nativas en el Microsoft Excel de Office 365, desde donde se puede acceder a la interfaz de administración de consumo de datos OLAP (botón Administrar).



**Ilustración 2: Interfaz de usuario de Power Pivot**

Interfaz de administración de modelo de datos y consumo de datos de la herramienta Power Pivot para Excel, esta interfaz provee de un potente constructor de consultas MDX a modo de diseño por medio de un asistente para el usuario final.





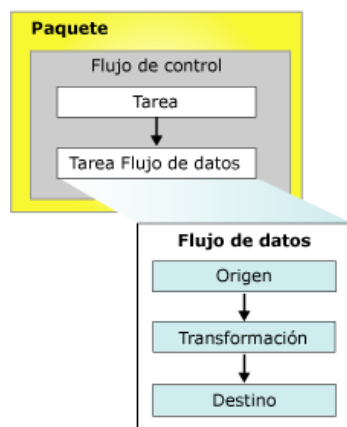
**Ilustración 3: Constructor de consultas MDX para cubos OLAP**

## Implementación

### Creación de paquetes para la extracción, transformación y carga de los datos en el DW

La creación de los paquetes ETL que extraerán la información desde el origen OLTP al Datawarehouse está basada en los componentes de integración de datos que suministra SQL Server Integration Services (SSIS).

Un paquete, en SSIS, es una colección organizada de conexiones, elementos de flujo de control, elementos de flujo de datos, controladores de eventos, variables, parámetros y configuraciones que se pueden ensamblar con la ayuda de las herramientas gráficas de diseño proporcionadas por SQL Server Integration Services o mediante programación.



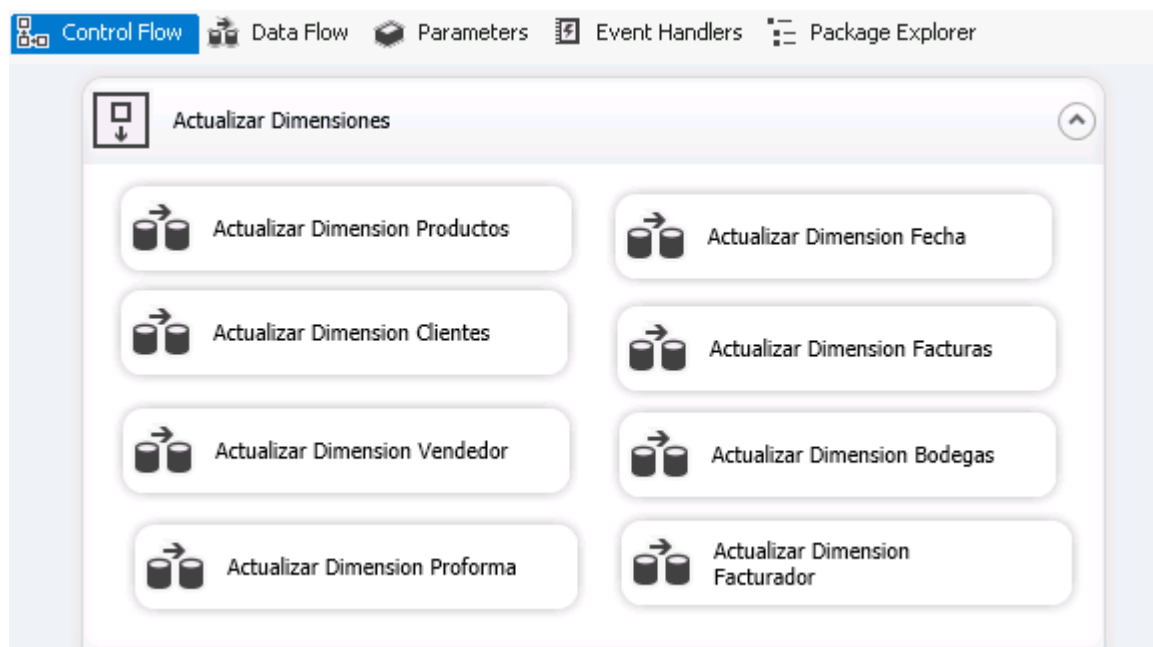
**Diagrama 16: Flujo de control con flujo de datos en paquetes SSIS**

Los contenidos principales de un paquete SSIS son los flujos de control y los flujos de datos.

Un flujo de control consta de una o más tareas y contenedores que se ejecutan cuando se ejecuta el paquete. Se puede usar restricciones de precedencia para conectar las tareas y los contenedores de un paquete y controlar el orden.

Un flujo de datos consta de los orígenes y destinos que extraen y cargan datos, las transformaciones que modifican y extienden datos, y las rutas que vinculan orígenes, transformaciones y destinos.

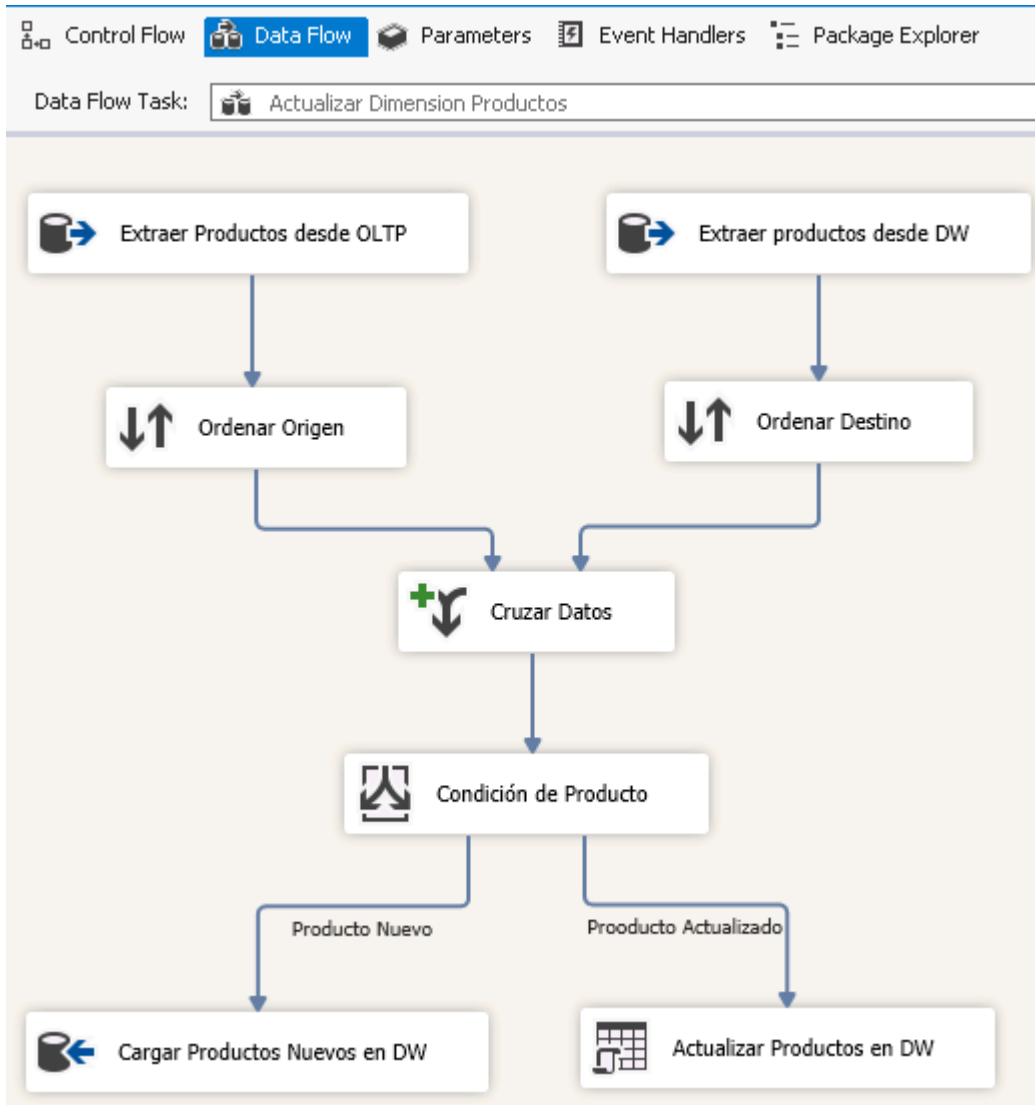
A continuación se muestra un ejemplo de paquete SSIS implementado para este proyecto de inteligencia de negocios, para la extracción, transformación y carga de las dimensiones:



**Ilustración 4: Flujo de control ETL para actualizar las dimensiones**

Las actualizaciones de cada dimensión están implementadas en un contenedor de secuencias dentro del flujo de control del paquete, este contenedor a su vez está compuesto por varias tareas de flujo de datos, una para cada dimensión.

Cada Tarea de flujo de datos, contiene en su interior el respectivo flujo de la extracción, transformación y carga de los datos de la dimensión.



**Ilustración 5: Flujo de datos de la tarea de flujo de control para la dimensión de productos**

La tarea del flujo de datos para la dimensión de productos, consiste en hacer una extracción de todos los productos existentes en el origen OLTP, y de igual forma extraer todos los productos que existen en el Datawarehouse, ordenar ambas extracciones y proceder a cruzar los datos para luego, a través de un componente condicional, determinar si un producto en el origen aún no está en el Datawarehouse, y finalizar con la inserción de este producto en caso de que sea nuevo, o actualizar el producto en caso que sólo se detecten cambios en la dimensión.

De manera semejante se procede con las demás dimensiones del datawarehouse: bodega, cliente, tienda, factura, facturador, fecha, número de orden de compra, proforma, proveedor, razón de exoneración, tipo documento, tipo venta, transporte y vendedor.

La actualización de las tablas de hechos funciona con mecanismos semejantes, donde en un contenedor, se ubica la tarea de flujo de datos que se encargará de actualizar la tabla en el Datawarehouse.



**Ilustración 6: Flujo de control para actualización de la tabla de hechos ventas**

El flujo de datos que actualiza la tabla de hecho, consiste en extraer todas las ventas desde el OLTP y así mismo extraer las ventas existentes en el Datawarehouse, ordenar el origen y el destino de las ventas, cruzar los datos y luego condicionar si se trata de una venta nueva e insertarla en la tabla de hechos en el Datawarehouse.

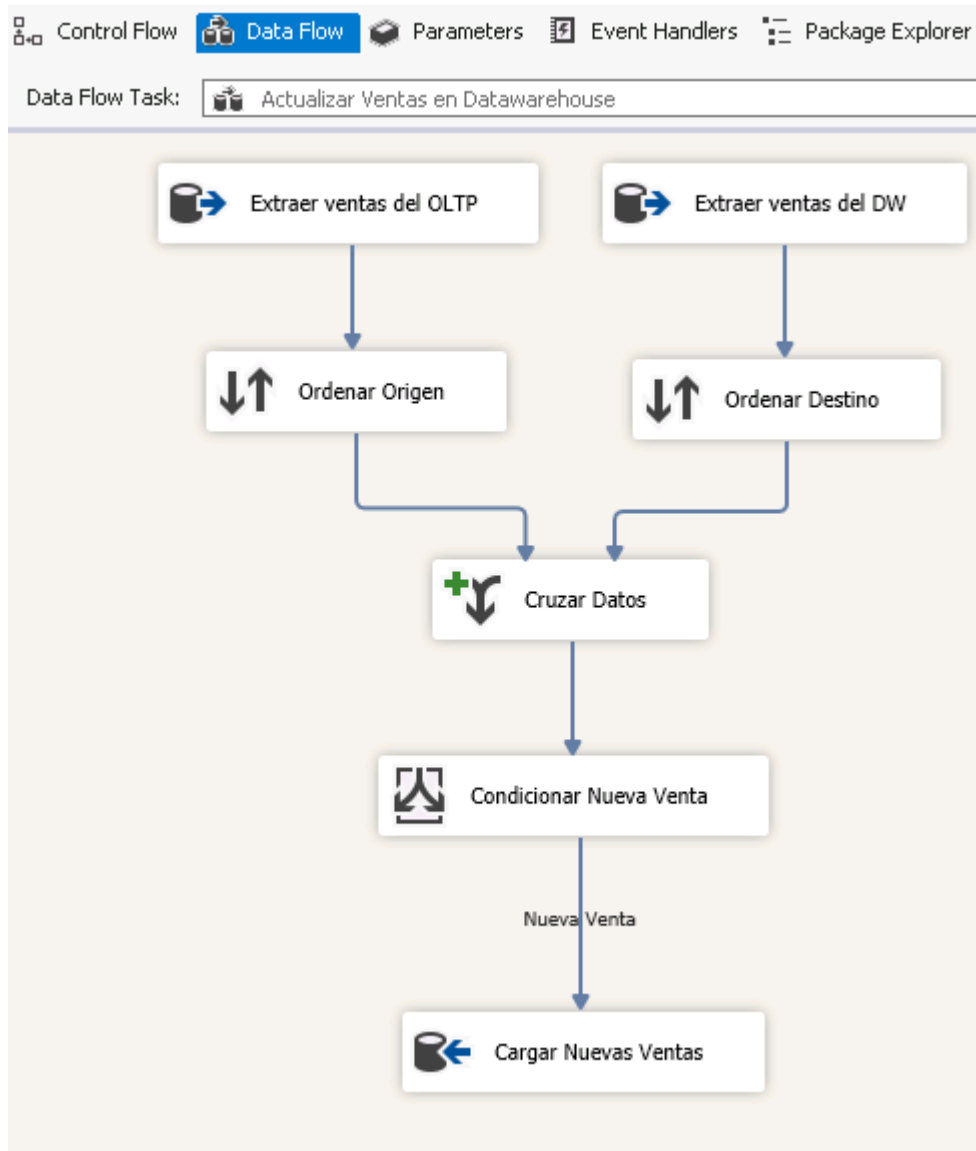


Ilustración 7: Flujo de datos para actualización de la tabla de hechos ventas.

## **Formación de cubos OLAP**

Los cubos OLAP están implementados en un proyecto de SQL Server Analysis Services, creando una estructura definida por las relaciones entre las tablas de hechos y las dimensiones del Datawarehouse, que es el origen de datos para los cubos.

Los componentes principales dentro de los cubos OLAP de este proyecto de inteligencia de negocios son: grupos de medidas, dimensiones, particiones y agregaciones.

Una medida, representa una columna que contiene datos cuantificables, o medibles, de ahí el término medida, normalmente numéricos, que se pueden agregar. Por lo general, una medida se asigna a una columna de una tabla de hechos.

Las particiones en un cubo se suelen hacer con las tablas de hechos. Una partición es una segmentación física que se hace a la tabla para optimizar los recursos en memoria necesaria para procesar la información de las medidas a través de las diferentes dimensiones que tenga relacionadas.

Las agregaciones, son operaciones que se procesan de manera que dejan los datos pre calculados en las diferentes particiones que contengan un grupo de medidas en el cubo, mientras más agregaciones se tengan en una partición, más rápido será el procesamiento de la consulta por parte del usuario.

Las dimensiones son grupos de atributos basados en las columnas de las tablas o vistas de un origen de datos en específico.

El cubo de ventas, consta de 4 grupos de medidas, derivadas de las tablas de hechos de ventas, proformas, exoneraciones y sin rotación de ventas, y las pertinentes dimensiones que deben relacionarse con estos datos.

A continuación se muestra la matriz de la relación entre los grupos de medidas y las dimensiones del cubo de ventas:

Dimensions	Measure Groups	
	Fact Ventas	Fact Proformas
Dim Vendedor	Vendedor SK	Vendedor SK
Dim Facturador	Facturador SK	Facturador SK
Dim Fecha	Fecha SK	Fecha SK
Dim Producto	Producto SK	Producto SK
Dim Compania	Compania SK	Compania SK
Dim Factura	Fatura SK	
Dim Bodega	Bodega SK	
Dim Tipo Documento	Tipo Documento SK	
Dim Tipo Venta	Tipo Venta SK	Tipo Venta SK
Dim Cliente	Cliente SK	Cliente SK
Dim Transporte	Transporte SK	Transporte SK
Dim Proforma		Proforma SK
Dim Tipo Document...		
Dim Razon Exonera...		

**Ilustración 8: Matriz de relación Medidas-Dimensiones, cubo OLAP de ventas, parte 1**



Dimensions	Measure Groups	
	[m] Fact Exoneraciones	[m] Fact No Ventas
Dim Vendedor		
Dim Facturador	Facturador SK	
Dim Fecha	Fecha SK	Fecha SK
Dim Producto		Producto SK
Dim Compania	Compania SK	Compania SK
Dim Factura	Fatura SK	
Dim Bodega		
Dim Tipo Documento		
Dim Tipo Venta		
Dim Cliente	Cliente SK	
Dim Transporte		
Dim Proforma		
Dim Tipo Document...	Tipo Documento Ex SK	
Dim Razon Exonera...	Razon Exoneracion SK	

**Ilustración 9: Matriz de relación Medidas-Dimensiones, cubo OLAP de ventas, parte 2**

El cubo de compras, consta de 3 grupos de medidas, derivadas de las tablas de hechos de ventas, inventario, y tránsito de pedidos de compras, y las pertinentes dimensiones que deben relacionarse con estos datos.

A continuación se muestra la matriz de la relación entre los grupos de medidas y las dimensiones del cubo de compras:

Measure Groups		
Dimensions		
	Fact Ventas	Fact Inventario
Dim Fecha	Fecha SK	Fecha SK
Dim Producto	Producto SK	Producto SK
Dim Compania	Compania SK	Compania SK
Dim Bodega	Bodega SK	Bodega SK
Dim Proveedor		
Dim Orden Compra		

**Ilustración 10: Matriz de relación Medidas-Dimensiones, cubo OLAP de compras, parte 1**

Measure Groups		
Dimensions		
	Fact Transito	
Dim Fecha	Fecha SK	
Dim Producto	Producto SK	
Dim Compania	Compania SK	
Dim Bodega		
Dim Proveedor	Proveedor SK	
Dim Orden Compra	Orden SK	

**Ilustración 11: Matriz de relación Medidas-Dimensiones, cubo OLAP de compras, parte 2**

El cubo de crédito, consta de 3 grupos de medidas, derivadas de las tablas de hechos de ventas, uso de crédito, y movimientos de pagos, y las pertinentes dimensiones que deben relacionarse con estos datos.

A continuación se muestra la matriz de la relación entre los grupos de medidas y las dimensiones del cubo de crédito:

Measure Groups		
Dimensions		
	Fact Movimiento CXC	Fact Uso Limite
Dim Fecha	Fecha SK	Fecha SK
Dim Documento C...	Documento CXC SK	
Dim Cliente	Cliente SK	Cliente SK
Dim Compania	Compania SK	Compania SK
Dim Tipo Venta		

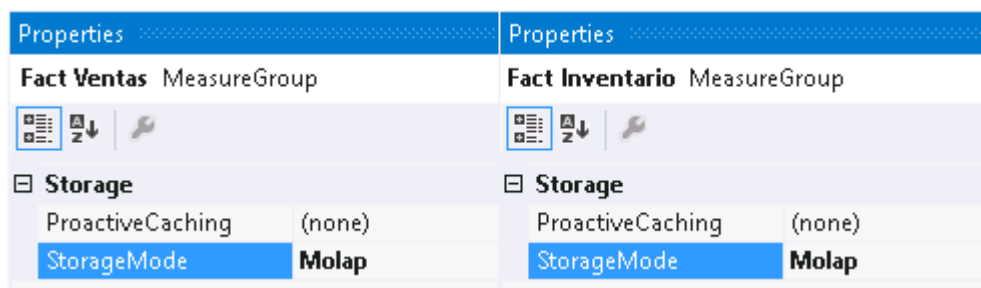
**Ilustración 12: Matriz de relación Medidas-Dimensiones, cubo OLAP de crédito, parte 1**

Measure Groups		
Dimensions		
	Fact Ventas	
Dim Fecha	Fecha SK	
Dim Documento C...		
Dim Cliente	Cliente SK	
Dim Compania	Compania SK	
Dim Tipo Venta	Tipo Venta SK	

**Ilustración 13: Matriz de relación Medidas-Dimensiones, cubo OLAP de crédito, parte 2**

## Almacenamiento de los cubos OLAP

La implementación del almacenamiento de los cubos OLAP de este proyecto, se basará en el método MOLAP, ya que el espacio en disco es un factor admisible por parte de los recursos con los que se cuenta, y el tiempo de respuesta de las consultas es de mayor prioridad para este proyecto.



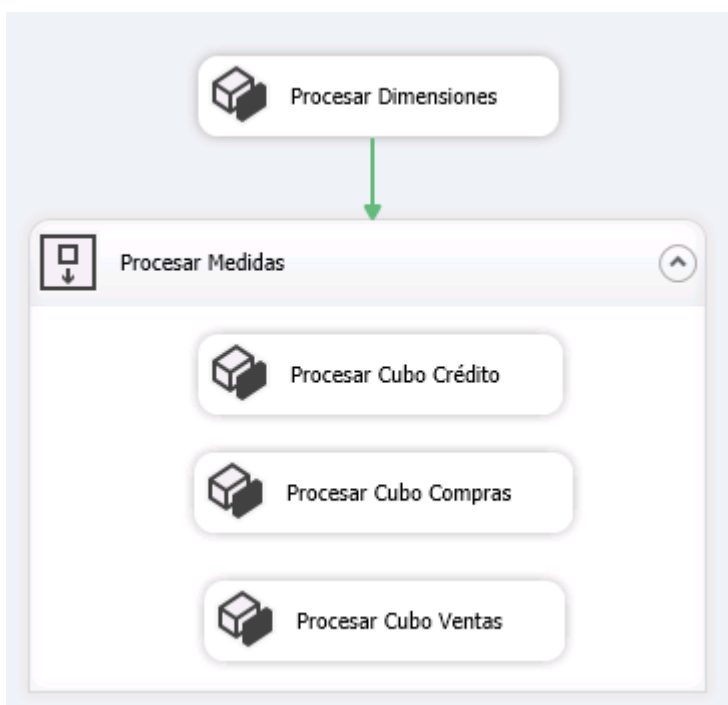
**Ilustración 14: Método de almacenamiento de los grupos de medidas de ventas e inventario**

De igual manera, se establece la propiedad de almacenamiento MOLAP para los grupos de medidas de tránsito de pedidos, proformas, exoneraciones, no ventas, uso de límite y movimientos de cuentas por cobrar.

## Procesamiento de los cubos OLAP

El procesamiento periódico de los cubos OLAP es una tarea necesaria para la actualización de los datos procesados en los cubos, ya que el origen de datos es el Datawarehouse, los paquetes que se encargan de actualizar los datos lo hacen precisamente sólo sobre éste, y no sobre los cubos OLAP, debido al método de almacenamiento MOLAP.

Es por eso que es necesario crear un paquete que se encargue de la actualización de los datos en los cubos, el cual simplemente orientará la orden de volver a procesar los datos, haciendo que los cubos se conecten automáticamente al Datawarehouse y basado en la configuración del paquete, que procese sólo datos nuevos o actualizados que detecte en el origen, para proceder a incorporarlos en los cubos OLAP.



**Ilustración 15: Paquete de actualización de datos, desde el Datawarehouse a los cubos OLAP**

La programación que ejecuta la actualización, tanto del Datawarehouse, como de los cubos OLAP, se basa en la implementación de tareas programadas en el servicio de Agente de Microsoft SQL Server.

Las tareas programadas (Jobs), permiten automatizar procesos que se ejecutan en períodos normales o predecibles de manera controlada. Se pueden programar tareas como procesamiento de cubos, respaldos de base de datos, o ejecución de paquetes SSIS. También se puede determinar el orden en el que se ejecutarán las tareas creando pasos de trabajo en una tarea del Agente SQL Server.

Los paquetes SSIS que se han desarrollado, tanto para actualizar Datawarehouse como para actualizar los cubos OLAP, estarán incluidos en los pasos de las tareas programadas del agente SQL Server, garantizando una sincronización cada cierto tiempo con el origen OLTP, para brindar al usuario final, la versión más actual de los datos posible.

## **Roles de acceso a los cubos OLAP**

El mecanismo de seguridad para autenticar a los usuarios en el sistema de inteligencia de negocios, será a través de autenticación integrada de Windows, con el cual, el usuario desde que acceda al sistema operativo a través de una cuenta de dominio de FETESA, podrá conectarse a los servicios OLAP a los cuales se les haya dado acceso mediante algún rol de seguridad.

Los accesos a los cubos OLAP se basan en 4 roles, los cuales son: ROL VENTAS, ROL COMPRAS, ROL CREDITO y ROL ADMIN.

ROL VENTAS, garantiza el acceso a los usuarios agregados en este rol a los datos que conciernen al cubo OLAP de ventas basados en los hechos de ventas, proformas y sus respectivas dimensiones asociadas. Los usuarios agregados a este rol son: Gerente de Ventas y Mercadeo, Ejecutivo de Investigación y Desarrollo, Jefe de Ventas, Gerente de Operaciones, Gerente Financiero y Gerente General.

ROL CREDITO, garantiza el acceso a los usuarios agregado en este rol a los datos que conciernen al cubo OLAP de crédito CRÉDITOS basado en los hechos de ventas, uso de crédito, movimientos de pagos y sus dimensiones asociadas, los usuario dentro de este rol, por ejemplo, no puede consultar datos de ventas de contado, sólo ventas de crédito, los usuarios agregados a este rol son: Jefe de Crédito y Cobranza, Asistente de Cobro, Gerente Financiero.

ROL COMPRAS, garantiza el acceso a los usuarios agregados en este rol a los datos que conciernen al cubo OLAP de compras basado en los hechos de tránsito de compras, inventario, no ventas, ventas y sus respectivas dimensiones asociadas. Los usuarios agregados a este rol son: Gerente de Compras, Jefe de Compras, Planificadores de Compras, Gerente General.

ROL ADMIN, garantiza el acceso para administrar todos los cubos OLAP incluidos en una base de datos multidimensional. Los usuarios agregados a este rol son: Gerente de Tecnologías de la Información, Coordinador de Sistemas y Analistas Programadores de Sistemas.

## ***Pruebas***

### **Pruebas de conexión**

Se coordinó con 10 usuarios las pruebas de conexión a los cubos OLAP, y mediante la herramienta administrativa de SQL server Profiler, se creó una traza de rastreo para monitorear y capturar los datos de inicio de sesión, obteniendo la evidencia de que 10 usuarios se conectaron y tuvieron una sesión activa al mismo tiempo.

La traza de rastreo se centró en el Evento profiler llamado “Session Initialize”, el cual audita las sesiones que se inicializan, en este caso, en una instancia de base de datos multidimensional de analysis services.

EVENTO	NOMBRE	HORA CONEXIÓN	HORA CONCURRENTE	BD	DOMINIO
Session Initialize	Kari.Finnila	03:15:38 p.m.	03:33:53 p.m.	CUBOS_OLAP	FETESA
Session Initialize	yader.rodriguez	03:17:41 p.m.	03:33:53 p.m.	CUBOS_OLAP	FETESA
Session Initialize	Hernaldo.Solis	03:18:58 p.m.	03:33:53 p.m.	CUBOS_OLAP	FETESA
Session Initialize	Roger.Ordoñez	03:19:34 p.m.	03:33:53 p.m.	CUBOS_OLAP	FETESA
Session Initialize	Jennyfer.García	03:20:57 p.m.	03:33:53 p.m.	CUBOS_OLAP	FETESA
Session Initialize	giovanni.somarriba	03:23:39 p.m.	03:33:53 p.m.	CUBOS_OLAP	FETESA
Session Initialize	ronny.centeno	03:25:35 p.m.	03:33:53 p.m.	CUBOS_OLAP	FETESA
Session Initialize	Jose.Gonzalez	03:28:12 p.m.	03:33:53 p.m.	CUBOS_OLAP	FETESA
Session Initialize	William.Alvarez	03:32:15 p.m.	03:33:53 p.m.	CUBOS_OLAP	FETESA
Session Initialize	bintelligence	03:33:53 p.m.	03:33:53 p.m.	CUBOS_OLAP	FETESA

Tabla 34: Filtro de rastreo de inicio de sesión de 10 usuarios en el dominio de FETESA



## Pruebas de tiempos de respuesta

Teniendo los 10 usuarios conectados, se procedió a hacer una prueba en los tiempos de respuesta de las consultas realizadas a un cubo OLAP por parte de uno de los usuarios.

EVENTO	DESCRIPCION	INICIO	FIN	TIEMPO S
Query End	0 - MDXQuery	03:38:16 p.m.	03:38:16 p.m.	0.03
Query End	0 - MDXQuery	03:38:25 p.m.	03:38:28 p.m.	2.54
Query End	0 - MDXQuery	03:38:30 p.m.	03:38:32 p.m.	2.37
Query End	0 - MDXQuery	03:38:32 p.m.	03:38:33 p.m.	0.81
Query End	0 - MDXQuery	03:38:36 p.m.	03:38:36 p.m.	0.07
Query End	0 - MDXQuery	03:38:48 p.m.	03:38:49 p.m.	0.96
Query End	0 - MDXQuery	03:38:50 p.m.	03:39:01 p.m.	11.00
Query End	0 - MDXQuery	03:39:03 p.m.	03:39:18 p.m.	14.43
Query End	0 - MDXQuery	03:39:18 p.m.	03:39:25 p.m.	6.78
Query End	0 - MDXQuery	03:39:26 p.m.	03:39:50 p.m.	23.86
Query End	0 - MDXQuery	03:39:50 p.m.	03:40:22 p.m.	32.28
Query End	0 - MDXQuery	03:40:26 p.m.	03:41:00 p.m.	34.68
Query End	0 - MDXQuery	03:41:05 p.m.	03:41:11 p.m.	6.23
Query End	0 - MDXQuery	03:41:11 p.m.	03:41:17 p.m.	6.28

**Tabla 35: Filtro de rastreo de consultas a los cubos OLAP**

Sumando el campo TIEMPO S (Tiempo en segundos), se totaliza 142.38 segundos en el tiempo de respuesta total, 2 minutos con 22 segundos aproximadamente, de todas las consultas realizadas al cubo, el cual arrojó un resultado de 794,042 filas por un ancho de 14 columnas. De manera que por cada segundo, la cantidad de filas devueltas fueron 5,576 (calculado sobre el promedio)

Un reporte similar pero con parámetros de menores rangos, tarda 6 minutos y 20 segundos aproximadamente y devuelve apenas un resultado de 20,274 filas ejecutado con lenguaje típico SQL directamente sobre el OLTP.

0170020	BRIDA PLASTICA 4MM FY
0171520	CONECTOR WIRE NUT AMARILLO M 9PZS 554588
0171664	PROBADOR DE REFRIGERANTE AUTO 40006 CUSTO
0171696	TAPE ELECTRICO COLORES 3/4"X12' 6PZS 538353
0171710	TAPE ELECTRICO PVC NEGRO 3/4"X60' 505705 DIB
0171730	TERMINAL ELECTRICO DE OJO 16-14AWG 22PZS 20
0171740	TIRA PLASTICA COLORES SURTIDOS 8" 100PZS 819

Consulta

Registro: 1 de 794,042

**Ilustración 16: Resultado de las consultas a los cubos OLAP**

CODIGO_ARTICULO	DESCRIPCION
0810613	VASTAGO PARA LLAVE DUCHA E1575123 DUR+
0810614	LLAVE LAVATRASTO M/METAL 8" E1571016 DUR
0810620	LLAVE LAVATRASTO M/ METAL 8" DURA+ E1572
0820010	MANO DE OBRA
1000010	MORTERO 20KG MULTIBOND
1000020	CADENA GALVANIZADA 5/8"
1000030	ESPIGA PARA POSTE 1X15
1000040	LAMINA EXPANDIDA 1.22X2.44M MR14-1
1320178	ADAPTADOR POLARIZADO 2PZS 139

06:23 mins Row 20274 of 20274 total rows FT\_BI@ Modified

**Ilustración 17: Resultado de la consulta SQL directamente sobre el OLTP**

## **Pruebas de integridad de datos**

Se tomó un par de muestras para efectuar las pruebas en la integridad de datos, que consiste en comparar el resultado de algún dato en específico obtenido por consulta al OLTP y verificar si coincide consultando el mismo dato a los cubos OLAP para garantizar la fiabilidad.

Las muestras a comparar fueron ventas separadas por crédito y contado para el cliente MINI FERRETERIA EL SOCORRO con código 100107 para el mes de enero 2014, y ventas para el producto VARILLA CORRUGADA GRADO 40 #3 3/8X6M ARCELORMITTAL con código 0010020 para el mes de diciembre 2013.

Para las ventas del cliente 100107, para el mes de enero del año 2014, de crédito consultados directamente en el OLTP se obtuvo C\$ 4,924.52 y de contado C\$ 2,492.5, sumando un total de C\$ 7,417.02. Las consultas realizadas al cubo OLAP con los mismos parámetros arrojaron C\$ 4,924.52 para ventas de crédito y C\$ 2,492.5 para las ventas de contado, sumando un total de C\$ 7,417.02, por lo que la integridad de los datos en ambos lados se da por cumplida para esta prueba (Ver ilustración 18).

0	12.93	86.22
0	24.35	162.3
0	14.7	98
0	19.5	130
0	23.1	154
0	37.78	251.86
0	4.74	31.6
0	5.68	37.85
0	9.72	64.77
0	25.52	170.1
0	22.05	147
<b>TOTAL VENTA</b>		<b>2,492.50</b>

Ventas de contado desde OLTP.

0	9.42	62.8
0	13.8	92
0	10.76	71.7
0	13.46	89.7
0	11.03	73.5
0	13.28	88.5
0	14.45	96.3
0	40.97	273.12
0	12	80
0	15	100
0	12.75	85
<b>TOTAL VENTA</b>		<b>4,924.52</b>

Ventas de crédito desde OLTP.

	A	B
1	Compania - Tienda	Ferreteria Tecnica, S.A
2	Anno - Mes - Dia	Enero
3	Cliente Codigo	100107
4		
5	Etiquetas de fila	Venta Neta
6	CONTADO	2492.5
7	CREDITO	4924.52
8	<b>Total general</b>	<b>7417.02</b>
9		
10		
11		
12		

Ventas de contado y crédito desde OLAP

**Ilustración 18: Comparación de resultados OLTP vs OLAP para prueba de ventas para un cliente**

Para las ventas del producto 0010020 para el mes de diciembre del año 2013 consultados directamente en el OLTP se obtuvo C\$ 1, 385,358.80 y para las ventas con los mismo parámetros consultados desde los cubos OLAP se obtuvo C\$ 1, 385,358.80, por lo que la integridad de los datos en ambos lados se da por cumplida para esta prueba (Ver ilustración 19).

0	0	1930.32	76
0	60.32	402.15	15
0	201.05	1340.32	52
0	2412.9	16086	635
0	168.73	1124.89	44
0	24.13	160.86	
0	1945.76	12971.75	512
0	3310.5	22069.99	871
0	32767.18	218447.88	8624
0	1105	7366.66	290
0	1578.57	10523.8	415
	<b>VENTA TOTAL</b>	<b>1385,358.80</b>	

Ventas del producto consultado desde OLTP

1	Compania - Tienda	Ferreteria Tecnica, S.A	▼
2	Anno - Mes - Dia	Diciembre	▼
3	ProductoCodigo	0010020	▼
4			
5	<b>Venta Neta</b>		
6	1385,358.80		
7			
8			

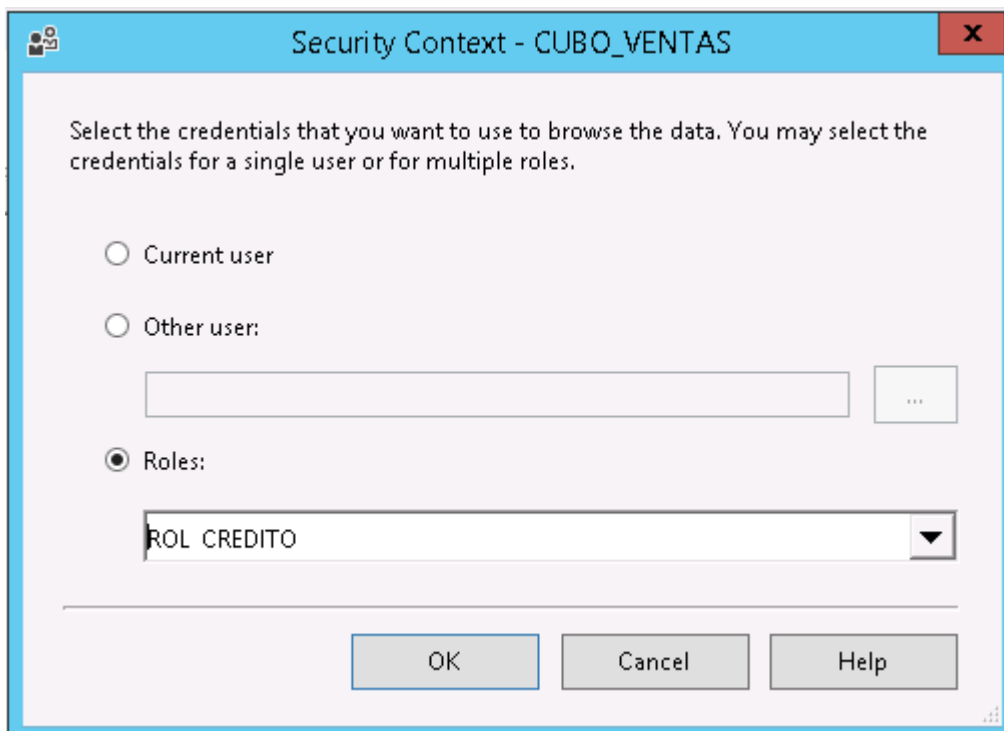
Ventas del producto consultados desde OLAP

**Ilustración 19: Comparación de resultados OLTP vs OLAP para prueba de ventas para un producto**

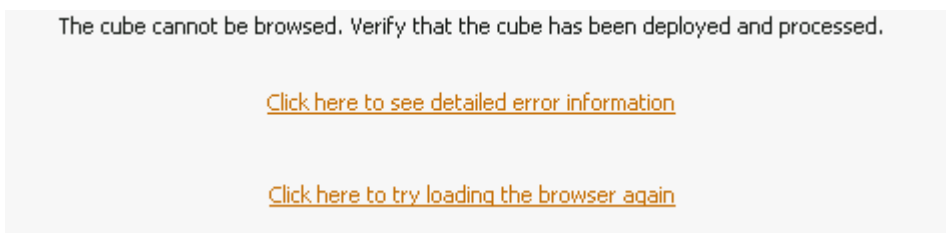
## Pruebas de seguridad

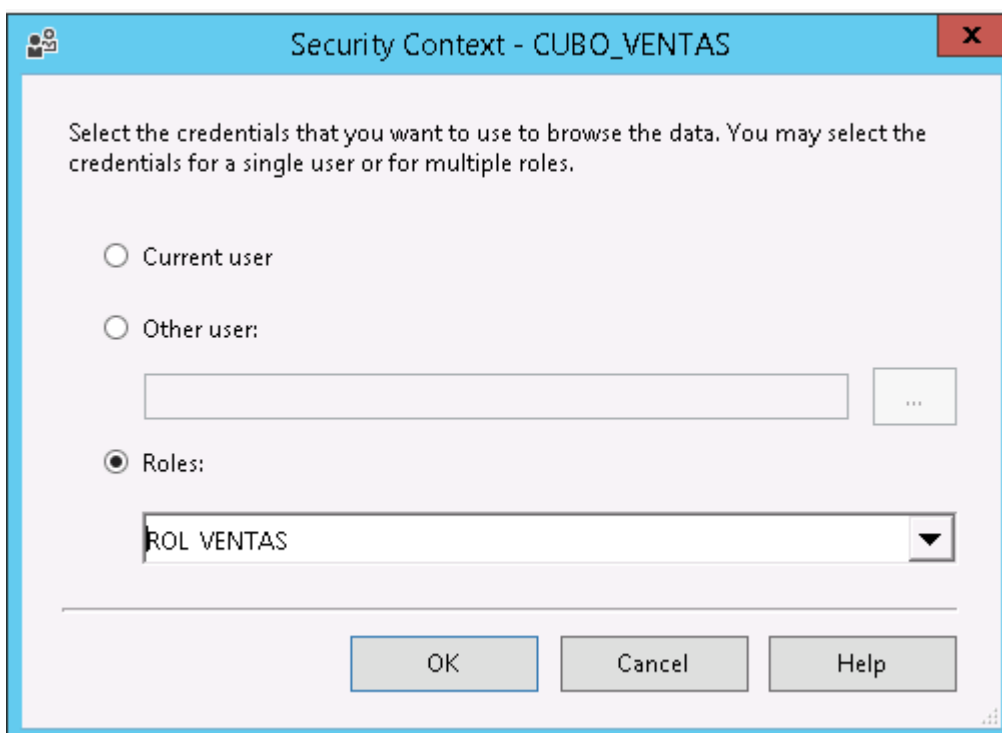
Las pruebas de seguridad consisten en asegurar la restricción de acceso a los usuarios y asegurar los accesos a aquellos agregados a un rol en específico.

Para esta prueba se intentó acceder al cubo de ventas, desde la perspectiva de un usuario agregado al rol que tiene acceso únicamente al cubo de crédito, mostrando el cumplimiento de la restricción. Luego se intentó acceder al mismo cubo desde la perspectiva respectiva al rol que tiene acceso al cubo de ventas, y efectivamente la conexión entonces sí logró establecerse.



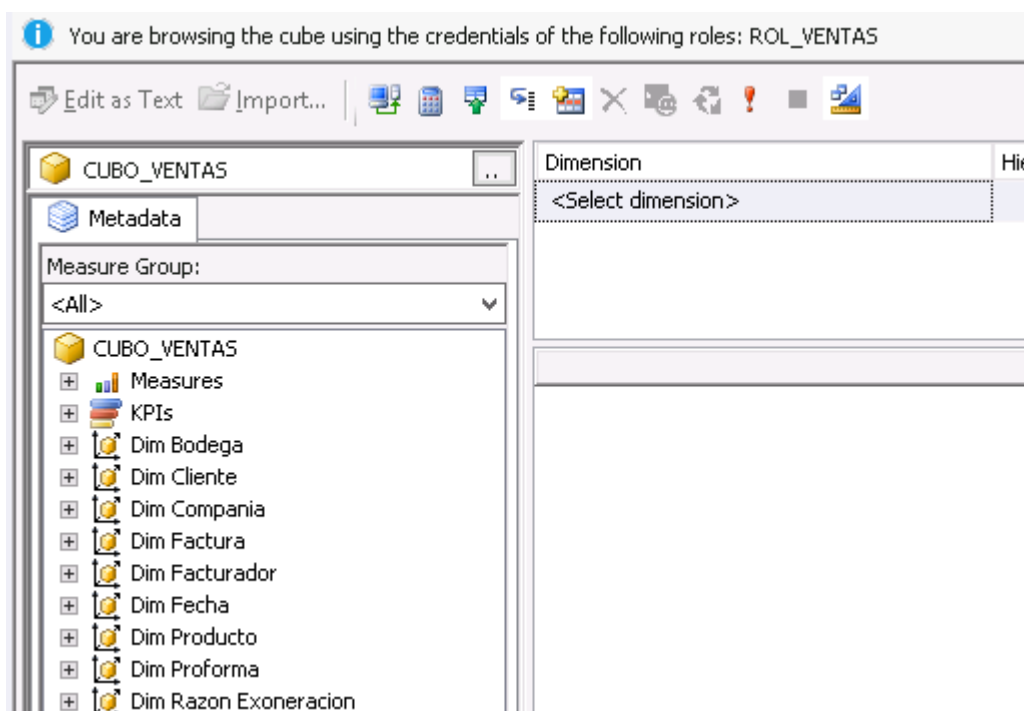
**Ilustración 20: Configurando acceso al cubo de ventas, como un usuario del rol crédito**



**Ilustración 21: Mensaje de error al intentar acceder al cubo de ventas.****Ilustración 21: Configurando acceso al cubo de ventas, como un usuario del rol ventas**

La autenticación de acceso de los usuarios, se valida con autenticación integrada de windows, la cual consiste en identificar a los usuarios con las credenciales que se utilizan para iniciar sesión en el sistema operativo windows de Microsoft a través del servicio de Active Directory.

Una vez que el usuario a accedido al sistema operativo, no hay necesidad de volver a identificar la identidad para acceder a los servicios de Microsoft Analysis Services. De modo que si un usuario es dado de baja en Active Directory, no podrá iniciar sesión en el dominio y no podrá hacer uso de los servicios de inteligencia de negocios de este proyecto.



**Ilustración 22: Acceso concedido al cubo OLAP de ventas**

## Pruebas de mecanismos de actualización

Las pruebas de los mecanismos de actualización del Datawarehouse y los cubos OLAP consisten en ejecutar una tarea programada (Job) que se haya implementado.

Para este ejemplo, se tomó como muestra la tarea programada \_\_01 ACTUALIZAR CUBOS OLAP, ejecutando dicha tarea, y obteniendo como resultado un historial de ejecuciones exitosas, garantizando la adecuada actualización del Datawarehouse y los cubos OLAP.



Load Log Export Refresh Filter ... Search ... St

Log file summary: No filter applied

Date ▼	Message	Duration
⊕ ✓ 03/10/2014 02:15:00 p.m.	The job succeeded. ...	00:27:08
⊕ ✓ 03/10/2014 01:15:00 p.m.	The job succeeded. ...	00:24:27
⊕ ✓ 03/10/2014 12:15:00 p.m.	The job succeeded. ...	00:24:10
⊕ ✓ 03/10/2014 11:15:00 a.m.	The job succeeded. ...	00:25:10
⊕ ✓ 03/10/2014 10:15:00 a.m.	The job succeeded. ...	00:24:41
⊕ ✓ 03/10/2014 09:15:00 a.m.	The job succeeded. ...	00:24:25
⊕ ✓ 03/10/2014 08:15:00 a.m.	The job succeeded. ...	00:27:23
⊕ ✓ 02/10/2014 08:15:00 p.m.	The job succeeded. ...	00:25:12
⊕ ✓ 02/10/2014 07:15:00 p.m.	The job succeeded. ...	00:24:03
⊕ ✓ 02/10/2014 06:15:00 p.m.	The job succeeded. ...	00:23:50
⊕ ✓ 02/10/2014 05:15:00 p.m.	The job succeeded. ...	00:26:22
⊕ ✓ 02/10/2014 04:15:00 p.m.	The job succeeded. ...	00:27:57
⊕ ✓ 02/10/2014 03:15:00 p.m.	The job succeeded. ...	00:25:23
⊕ ✓ 02/10/2014 02:15:00 p.m.	The job succeeded. ...	00:24:52
⊕ ✓ 02/10/2014 01:15:00 p.m.	The job succeeded. ...	00:26:01
⊕ ✓ 02/10/2014 12:15:00 p.m.	The job succeeded. ...	00:27:50
⊕ ✓ 02/10/2014 11:15:00 a.m.	The job succeeded. ...	00:28:22
⊕ ✓ 02/10/2014 10:15:00 a.m.	The job succeeded. ...	00:25:48
⊕ ✓ 02/10/2014 09:15:00 a.m.	The job succeeded. ...	00:23:26
⊕ ✓ 02/10/2014 08:15:00 a.m.	The job succeeded. ...	00:32:13

< |||

Selected row details:

Date 03/10/2014 02:15:00 p.m.  
Log Job History (\_\_01 ACTUALIZAR CUBOS OLAP)

**Ilustración 23: Log de ejecución del Job \_\_01 ACTUALIZAR CUBOS OLAP**

## ***Despliegue***

### **Traslado del proyecto de ambiente de desarrollo a producción**

El traslado del proyecto al ambiente de producción se basó en el respaldo del Datawarehouse alojado en el servidor de desarrollo y la respectiva restauración en el servidor de producción así como el respaldo de todas las tareas programadas o Jobs.

Se copiaron todos los paquetes creados con SQL Server Integration Services al sistema de archivos local desde el servidor de desarrollo al servidor de producción, además de los archivos fuentes de los proyectos de integración y de analysis services.

Una vez con los paquetes en el servidor de producción se procedió a cambiar las cadenas de conexión utilizadas, sólo para los componentes de destino de datos, ya que la ubicación física dentro de la red es la que cambiará en la ejecución de dichos paquetes, lo orígenes de datos serán siempre el mismo sistema OLTP.

Se restauraron las tareas programadas del agente de SQL Server que actualizan y mantienen el Datawarehouse y los cubos OLAP.

Por último, se procesó el proyecto de Analysis services para la restauración de las estructuras de los cubos OLAP en la instancia del servidor de producción de inteligencia de negocios.

## Cronograma de Actividades

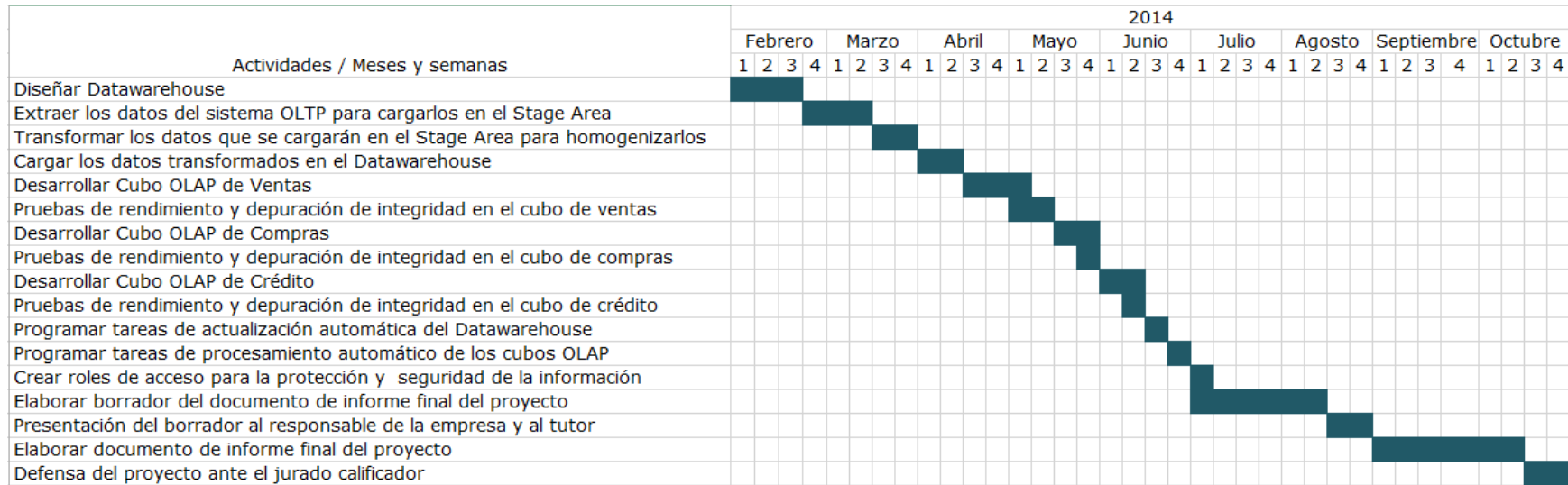


Ilustración 24: Cronograma de actividades de trabajo

## Análisis de Costos. Impacto Técnico-económico y social

### Costos

#### Hardware

Cantidad	Descripción	Precio	Precio
		Unitario	Total
1	Servidor de Desarrollo: 1 PC, Procesador Intel Core I3-4130 3.4ghz, RAM 4GB DDR3 1600mghz, DD 500Gb.	\$954.50	\$954.50
1	Servidor de Producción: 1 PC, Procesador Intel Core I7-4770 3.4ghz, RAM 12GB DDR3 1600mghz, DD 1TB.	\$517.50	\$517.50
		<b>TOTAL</b>	<b>\$1,472.00</b>

#### Software

Cantidad	Descripción	Precio	Precio
		Unitario	Total
1	Sistema Operativo Windows Server 2012 Standard Edition de 64 bits.	\$1,324.00	\$1,324.00
1	Microsoft SQL Server 2014 Business Intelligence Edition de 64 bits.	\$2,157.00	\$2,157.00
		<b>TOTAL</b>	<b>\$3,481.00</b>

## Comunicaciones

Cantidad	Descripción	Precio	Precio
		Unitario	Total
50	Metros de cable UTP-CAT-5E	\$0.41	\$20.50
1	Switch encore 24p	\$39.00	\$39.00
1	Router Linksys wrt54gh-4-port-wireless	\$44.00	\$44.00
8	Conectores RJ45	\$0.31	\$2.50.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$106.00</b>

## Recursos Humanos

Cantidad	Descripción	Salario	Meses	Precio
		Mensual		Salario
1	Business Intelligence Developer	\$450	9	\$4,050.00
	Vacaciones Proporcionales	\$450	1	\$450.00
	Aguinaldo Proporcional	\$450	1	\$450.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$4,950.00</b>

## Costos totales

Descripción de Inversión	Precio Unitario
<b>Costos de Hardware</b>	\$1,324.00
<b>Costos de Software</b>	\$2,157.00
<b>Costos de Comunicaciones</b>	\$106.00
<b>Costos de Recursos Humanos</b>	\$4,950.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$8,537.00</b>

### ***Impacto Técnico-económico y social***

Este proyecto de inteligencia de negocios ha brindado una solución exitosa para el apoyo a la toma de decisiones estratégicas de la empresa, FETESA Podrá analizar mejor los comportamientos de sus clientes y encontrar nuevos hallazgos para optimizar los procesos de logística y contribuir así a un mejor servicio y por lo tanto, a mayor satisfacción de sus clientes, de tal modo que no solo compren una vez, sino que se conviertan en clientes frecuentes, que además recomiendan a la empresa en su entorno, generando las posibilidades de atraer a nuevos clientes permitiéndole ganar ventaja respecto a empresas de la competencia

La separación de las estructuras de datos entre la que se dedica a las transacciones y la que se dedica al análisis, contribuirá directamente a la mejora del rendimiento del sistema transaccional o ERP, ya que no se consumirán al límite sus recursos atendiendo consultas demasiados complejas, dejando la tarea de suministrar información para análisis totalmente a la solución de inteligencia de negocios.

De esta manera, las operaciones constantes de aquellos usuarios que no ameriten consumir información para análisis no se verán interrumpidas por las consultas constantes que se hagan para obtener información que den soporte a la toma de decisiones estratégicas del negocio.

La centralización de los datos en un Datawarehouse simplifica y formaliza en una sola estructura la fuente que alimentará a las otras estructuras multidimensionales con las cuales los usuarios finales interactúan a la hora de analizar la información. Este proceso ayudará a mantener siempre identificados los datos de origen y así agilizar la transformación de los mismos y evitarle extraer de diversos y distintos orígenes de datos al usuario final.

El acceso al sistema de inteligencia de negocios por parte de los usuarios finales es fácilmente controlado a través de la autenticación de Windows para restringir la información sólo al personal autorizado para hacer uso de este tipo de servicios de análisis.

Económicamente el proyecto aporta diferentes beneficios a la empresa, como lo son el tiempo de trabajo ahorrado para la creación de reportes y el impacto económico del éxito de una decisión gerencial tomada con apoyo del sistema de inteligencia de negocios.

Un ejemplo de beneficio cuantificable puede ser la estimación del incremento porcentual del volumen de ventas o en la disminución de productos de baja rotación, debido a las decisiones acertadas, que son tomadas a tiempo, a partir de los datos obtenidos mediante el sistema de inteligencia de negocios

El personal del departamento de tecnologías hasta hace poco encargado de desarrollar las nuevas solicitudes de información (las que ahora se pueden generar fácil y directamente por los usuarios finales con la solución de este proyecto) puede utilizar su tiempo en otras actividades de desarrollo que tengan que ver más con la operatividad diaria del negocio, al no tener que elaborar reportes complejos y rígidos muy difíciles de adecuar y cambiar, a medida que los requerimientos de los usuarios cambien.

La empresa es dueña de todas las fuentes de las soluciones de desarrollo que involucran al proyecto, (Bases de datos, Proyectos SSIS, Proyectos SSAS, etc.) por lo tanto, pueden hacer uso de las mismas. . El nivel de documentación técnica del producto facilita las futuras adaptaciones y mejoras.

## Conclusiones

El sistema de inteligencia de negocios desarrollado para los procesos de venta, compra y crédito de la empresa FETESA ha cumplido satisfactoriamente con los objetivos planteados en el documento ejecutivo, facilitando la generación de información valiosa y oportuna para el negocio, que se deriva de la correcta extracción, transformación y carga de los datos en el DW.

Haciendo uso del sistema de inteligencia de negocios para los procesos principales de las áreas de compras, ventas, inventario y crédito de la empresa FETESA, producto de la presente práctica profesional, se disminuye el tiempo invertido en la búsqueda de información para la identificación de clientes, productos y líneas de mercado importantes, así como el tiempo de generación de reportes ha disminuido considerablemente, apoyando de forma plena la toma de decisiones financieras y de gestión comercial de la empresa, tales como la planificación de adquisición de productos para la venta, lo que disminuye el capital estancado y mejora el índice de rotación de inventario, entre otras.

De los dos esquemas para el modelado lógico del datawarehouse, comparados en la Fase Exploratoria, se aplicó el esquema de estrella, debido a su mayor rapidez de actualización mediante los procesos ETL.

Después de haber analizado las características de los métodos MOLAP, ROLAP y HOLAP, se determinó que la más apropiada para el almacenamiento es la MOLAP, debido a que incrementa la velocidad de procesamiento de las consultas de los usuarios finales aunque incrementa el espacio en disco necesario para almacenarlo.

Haber utilizado la suite de inteligencia de negocios de Microsoft, simplificó la administración de la seguridad, pudiendo enlazar los usuarios de dominio de Windows



directamente a los roles de acceso de los diferentes cubos OLAP a través de PowerPivot.

El proyecto implementado, mejora las operaciones de análisis de los procesos involucrados (compra, venta, y crédito), brindando una plataforma dinámica a la empresa, con mejores herramientas para competir con información confiable y oportuna, respondiendo así a las necesidades del ritmo del mercado empresarial de hoy en día.

## **Recomendaciones y trabajo futuro**

Finalizado este proyecto de inteligencia de negocios se recomienda:

Implementar el sistema de inteligencia de negocios en una instancia con licencia Enterprise, en lugar de una edición Standard, de Microsoft SQL Server, que sí permite integrarse a los servicios de Microsoft Sharepoint 365, incluyendo PowerPivot, PowerView y PowerMap, que son servicios que permiten la interacción y consulta de información a cubos OLAP desde cualquier parte del mundo través de cualquier computadora con acceso a internet.

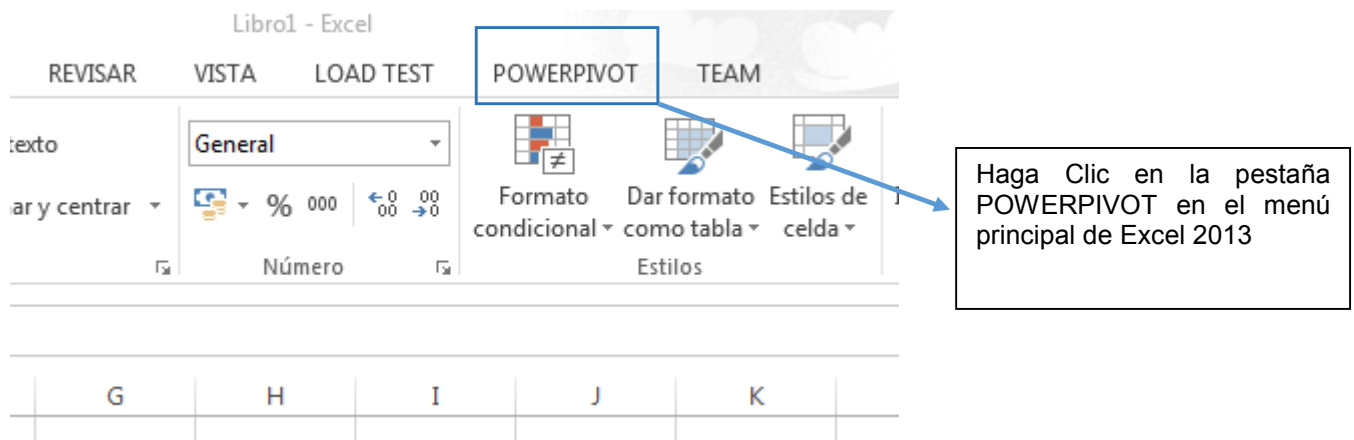
Escalar la solución de inteligencia de negocios a otras áreas de la empresa, tales como cuentas por pagar, contabilidad, y logística, incluyéndolos en la estructuras del datawarehouse para su futuro explotación a través de tecnologías OLAP.

Implementar modelos de minería de datos para obtener patrones y proyectar predicciones basadas en probabilidades estadísticas para los diferentes escenarios que puedan ser convenientes analizar en los procesos con los cuales ya se cuenta en el sistema de inteligencia de negocios.

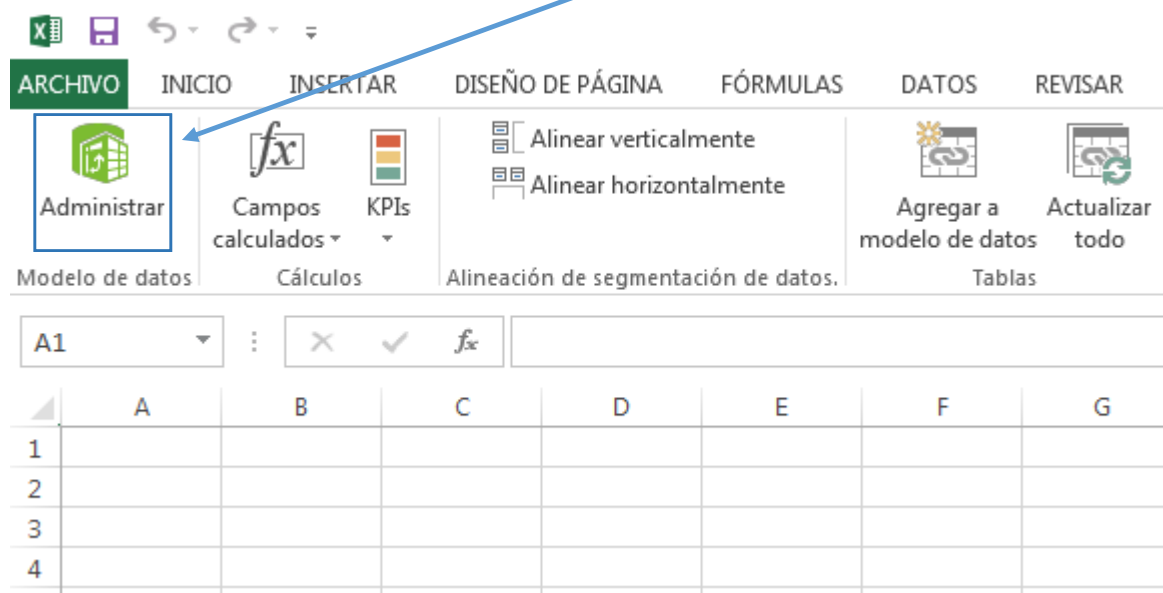
## Anexos

### Manual de Usuario

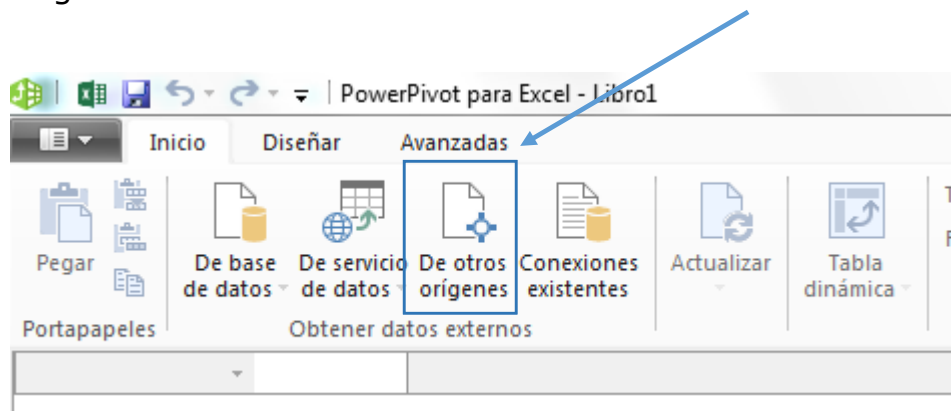
El siguiente manual de usuario explica el procedimiento para conectarse y consumir datos a través de consultas OLAP haciendo uso de la herramienta de PowerPivot, integrada a Microsoft Excel 365.



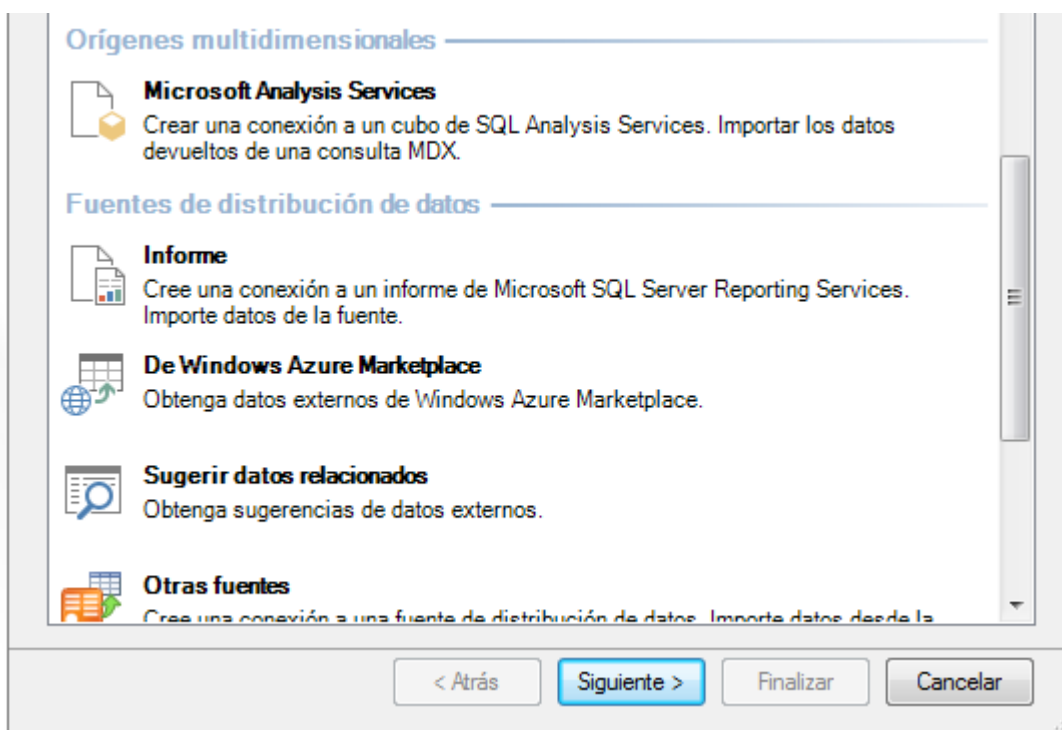
Luego, haga clic en el botón **"Administrar"**



Seleccionar la pestaña inicio, y luego haga clic en el botón “De otros orígenes”.



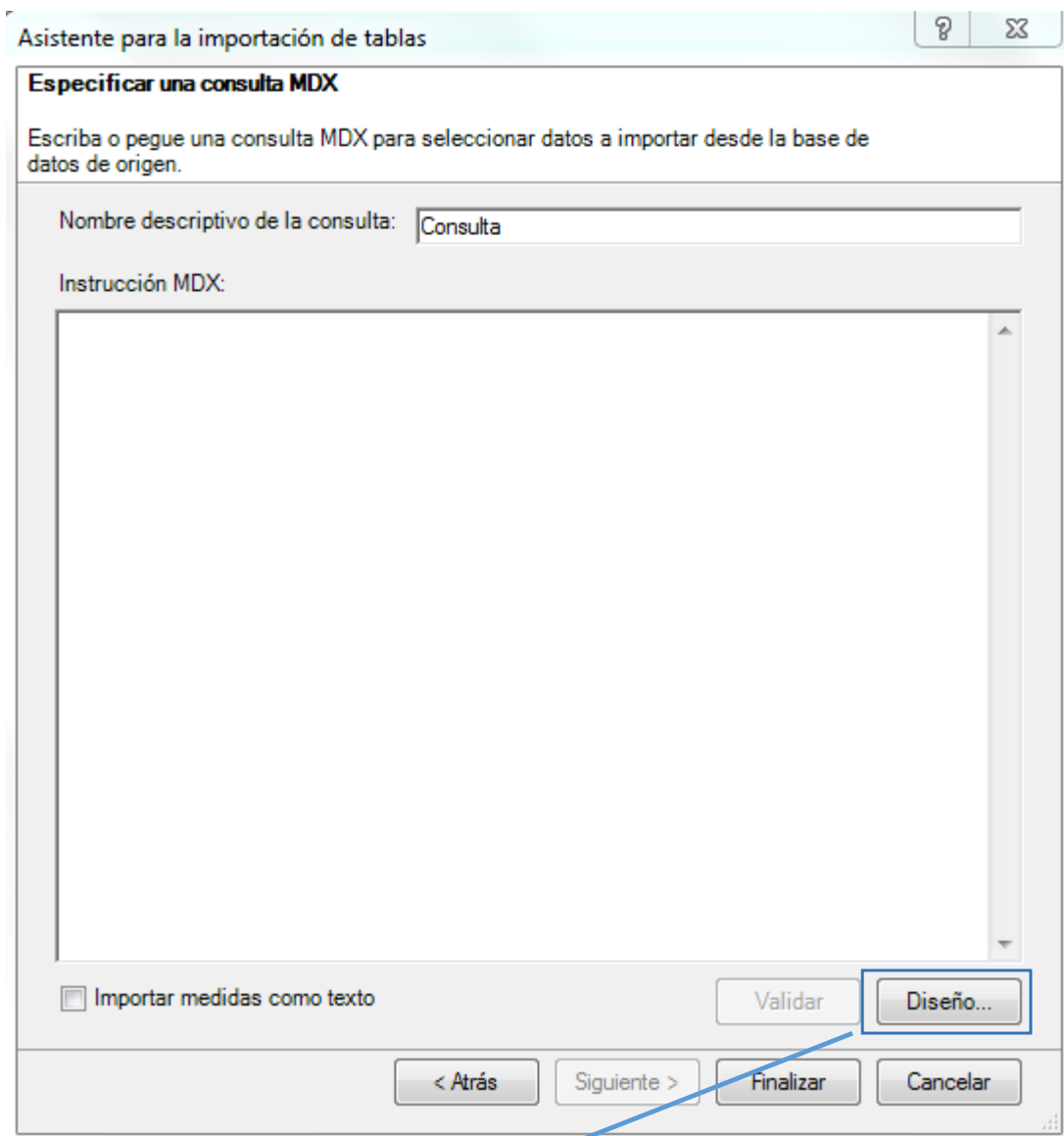
Debe desplazarse hacia abajo hasta encontrar la opción “Microsoft Analysis Services” y una vez seleccionada haga clic en el botón “Siguiente”.



El siguiente paso es escribir el nombre del servidor en el cual se encuentran alojados los cubos OLAP.

Una vez seleccionado el nombre del servidor debe desplegar la lista en la sección “Nombre de la base de datos”, y seleccionar la opción “CUBOS\_OLAP”, y luego haga clic en el botón “Siguiente”.

La siguiente ventana muestra el asistente para construir la consulta MDX que desea hacer a los cubos:



Haga clic en la botón “Diseño...”

Haga clic para seleccionar el cubo que desea consultar

Arrastrar aquí las dimensiones que desea

Valores medibles para la consulta

Dimensiones

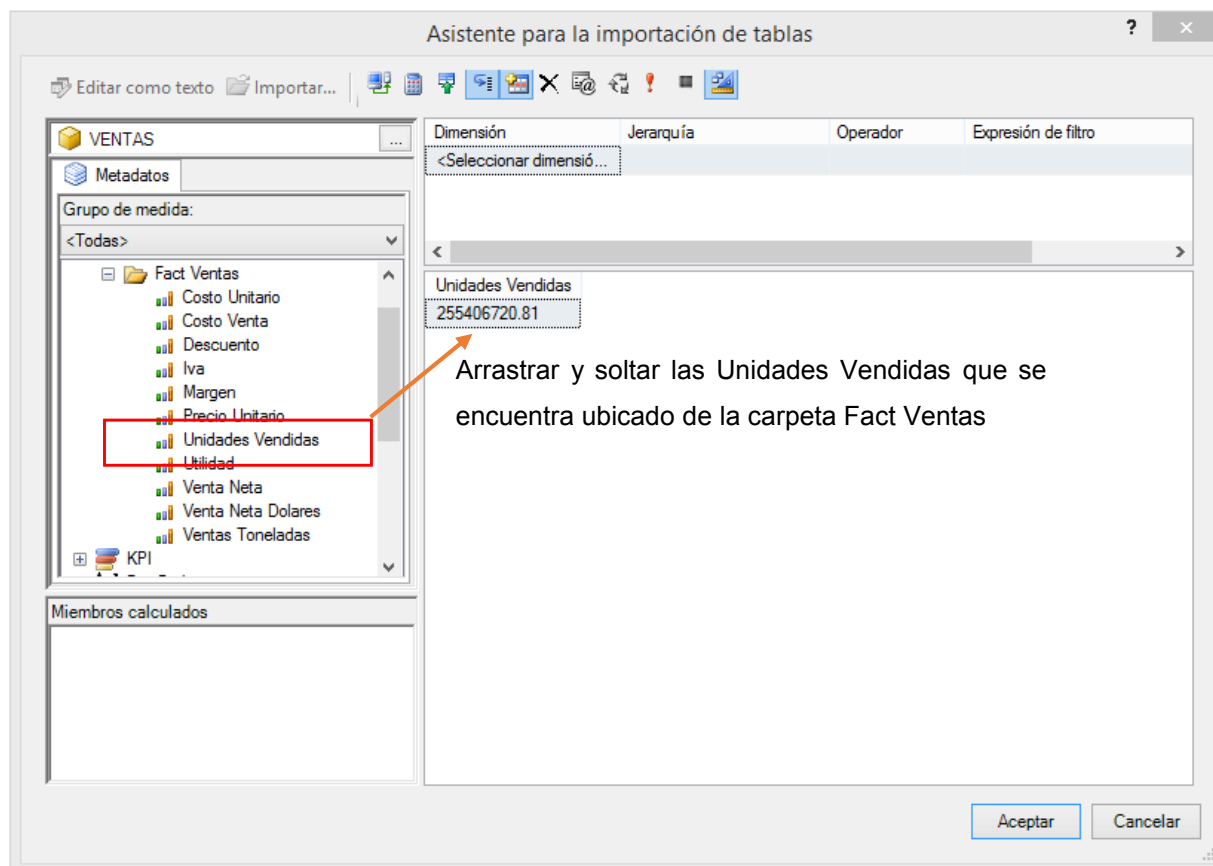
Arrastre niveles o medidas aquí para agregarlos a la consulta.

Aceptar Cancelar

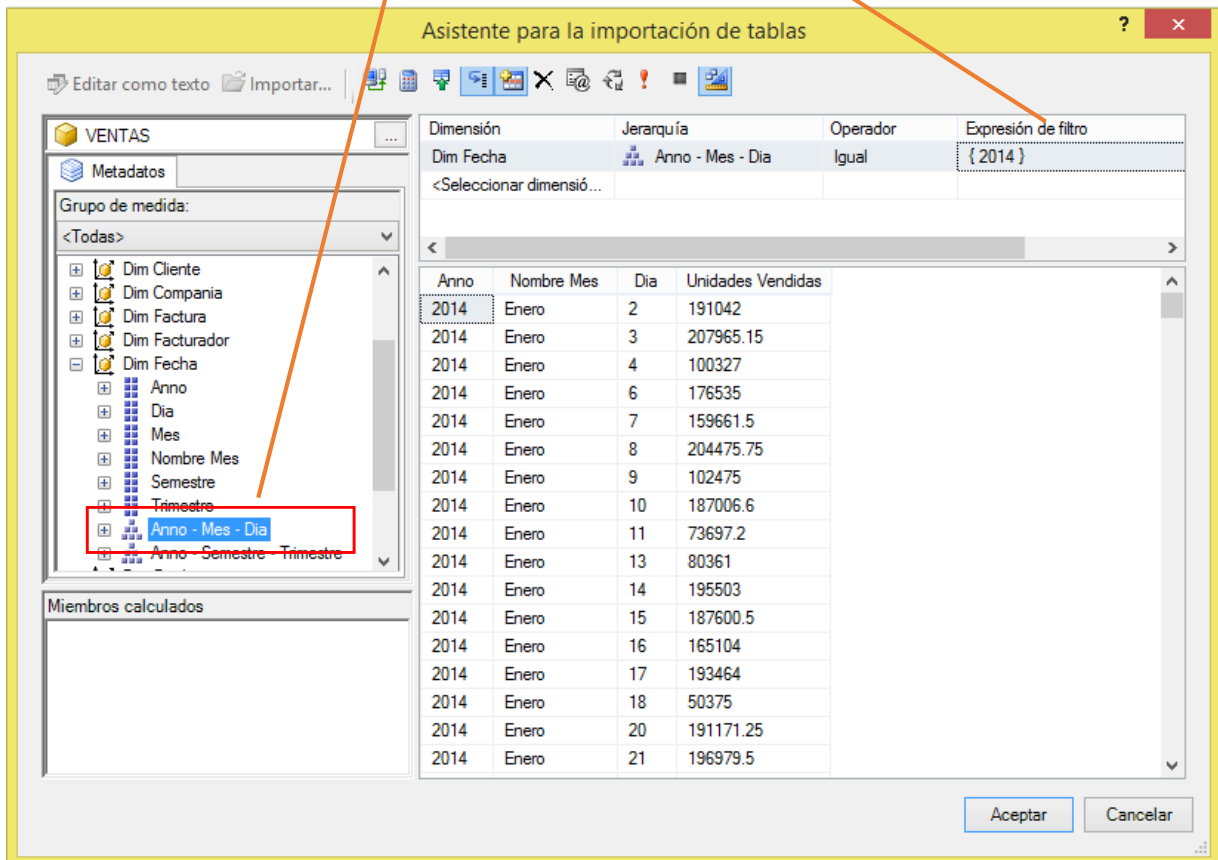
Arrastrar aquí los campos que desea incluir en la consulta.

Una vez finalice la consulta, haga clic en “Aceptar”

La siguiente consulta de ejemplo sirve para visualizar las unidades vendidas por producto, por fecha y por tipo de venta:

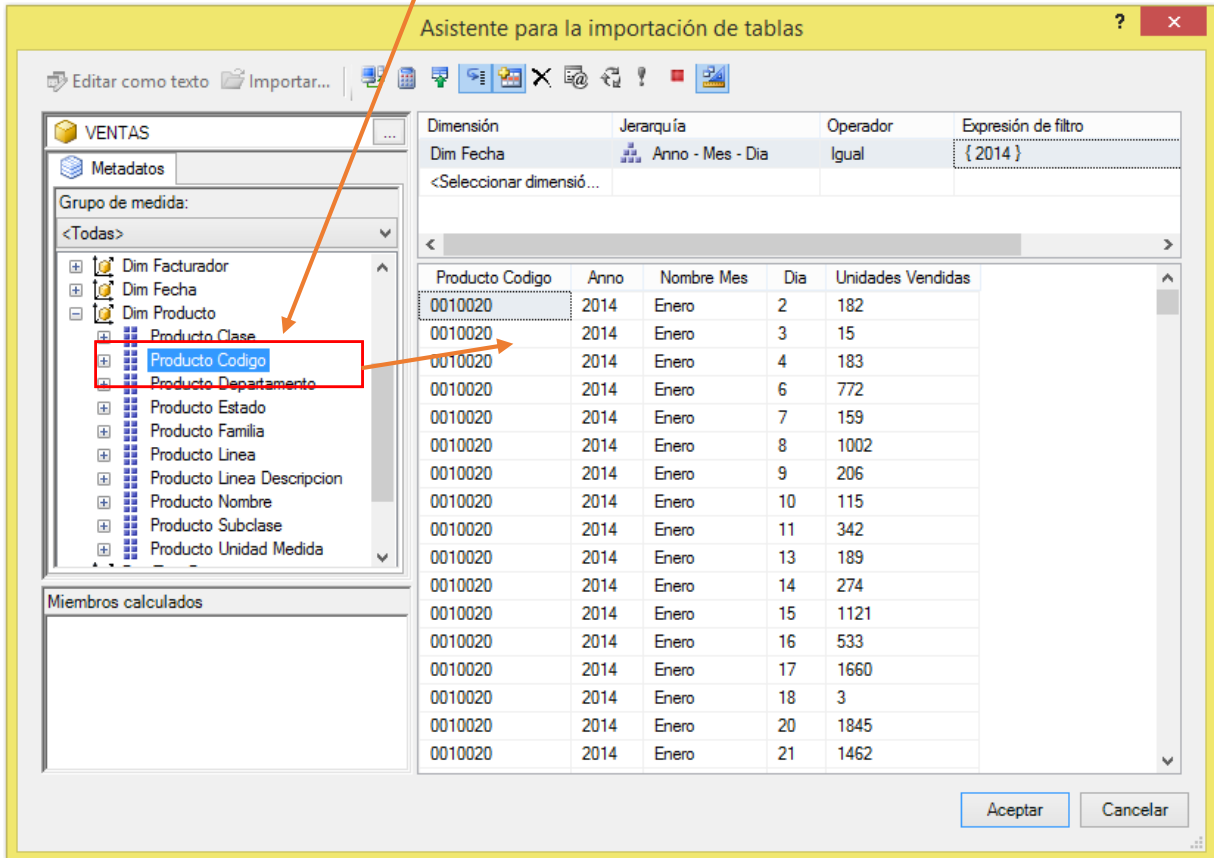


Arrastrar y soltar la Jerarquía Año – Mes – Día dentro la sección Dim Fecha y soltarla sobre el área de consulta, así mismo arrastrar y solar en la sección de filtros y en la expresión elegir 2014

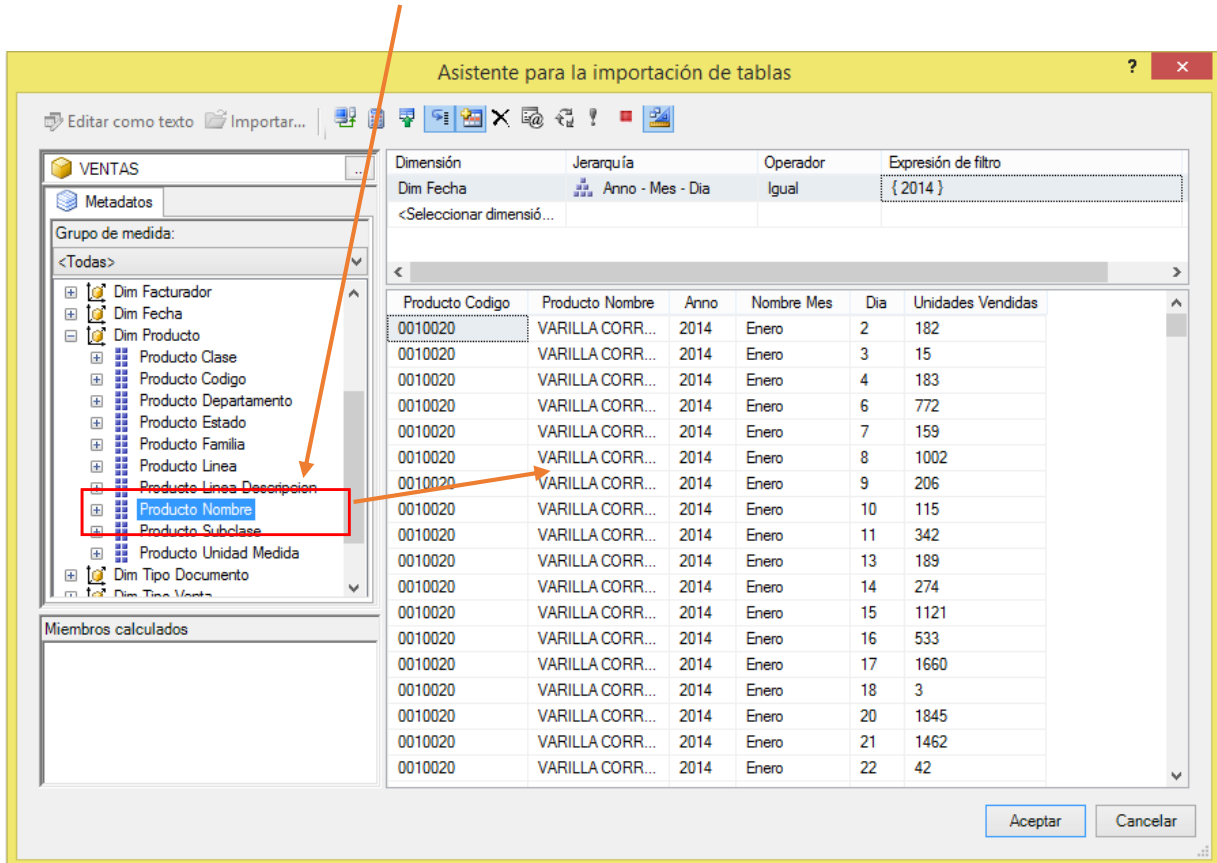




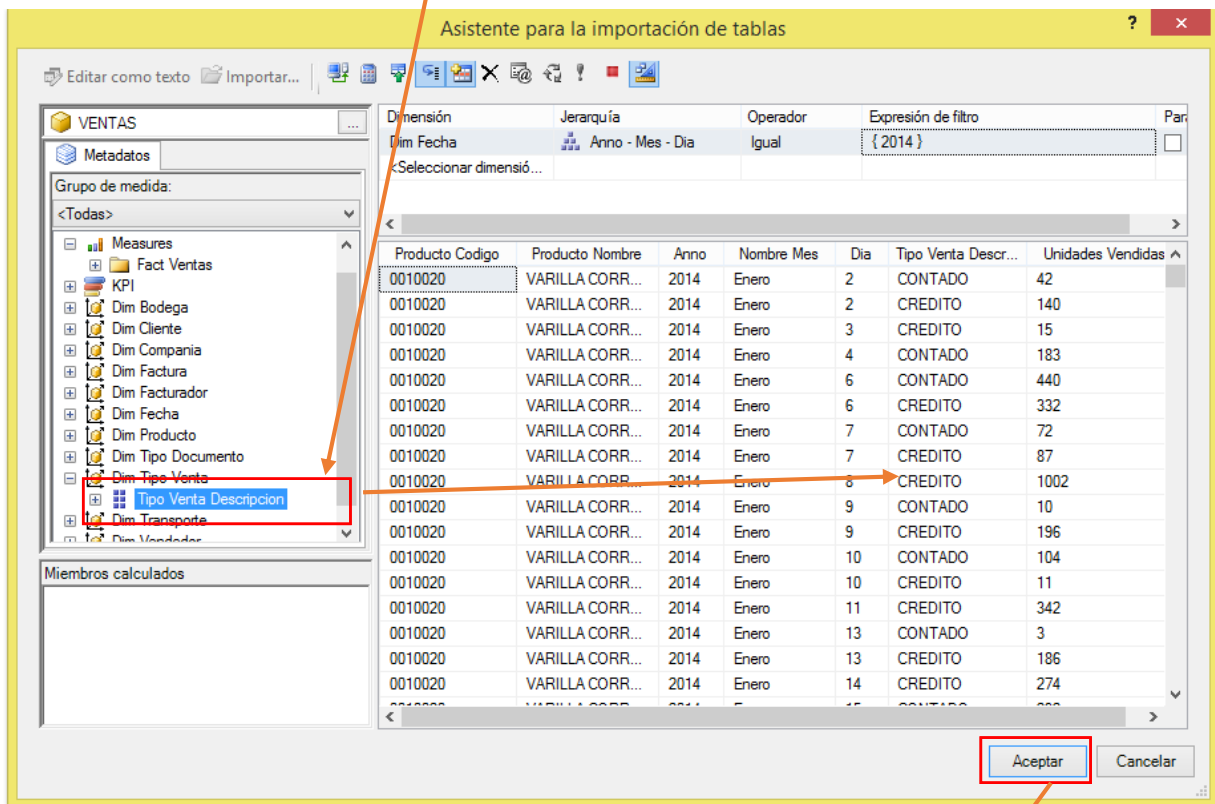
Arrastrar y soltar sobre el área de consulta, Producto Codigo ubicado dentro de la sección Dim Producto



Arrastrar y soltar sobre el área de consulta, Producto Nombre  
ubicado dentro de la sección Dim Producto



Arrastrar y soltar sobre el área de consulta, Tipo Venta Descripción ubicado dentro de la sección Dim Tipo Venta



Finalmente dar clic en “Aceptar”

Asistente para la importación de tablas

**Especificar una consulta MDX**

Escriba o pegue una consulta MDX para seleccionar datos a importar desde la base de datos de origen.

Nombre descriptivo de la consulta:

Instrucción MDX:

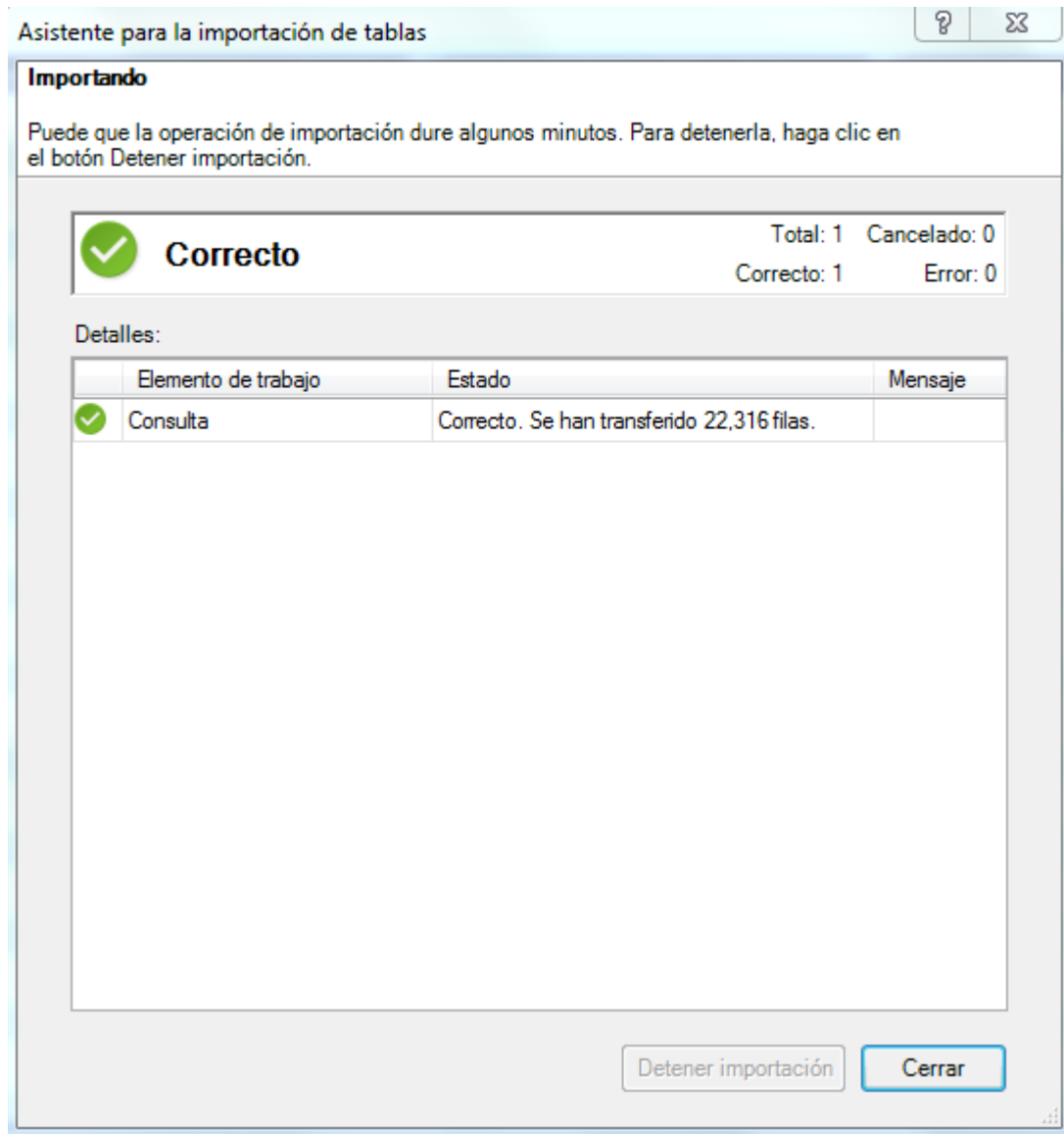
```
SELECT NON EMPTY { [Measures].[Venta Neta] } ON COLUMNS, NON EMPTY { ([Dim  
Compania].[Compania - Tienda].[Compania Tienda].ALLMEMBERS * [Dim Bodega].[Bodega  
Descripcion].[Bodega Descripcion].ALLMEMBERS * [Dim Fecha].[Anno - Mes - Dia].  
[Dia].ALLMEMBERS * [Dim Producto].[Producto Linea Descripcion].[Producto Linea  
Descripcion].ALLMEMBERS ) } DIMENSION PROPERTIES MEMBER_CAPTION,  
MEMBER_UNIQUE_NAME ON ROWS FROM ( SELECT ( { [Dim Fecha].[Anno - Mes - Dia].  
[Anno].&[2014] } ) ON COLUMNS FROM [COMPRAS]) CELL PROPERTIES VALUE,  
BACK_COLOR, FORE_COLOR, FORMATTED_VALUE, FORMAT_STRING, FONT_NAME,  
FONT_SIZE, FONT_FLAGS
```

☐ Importar medidas como texto

Validar Diseño...

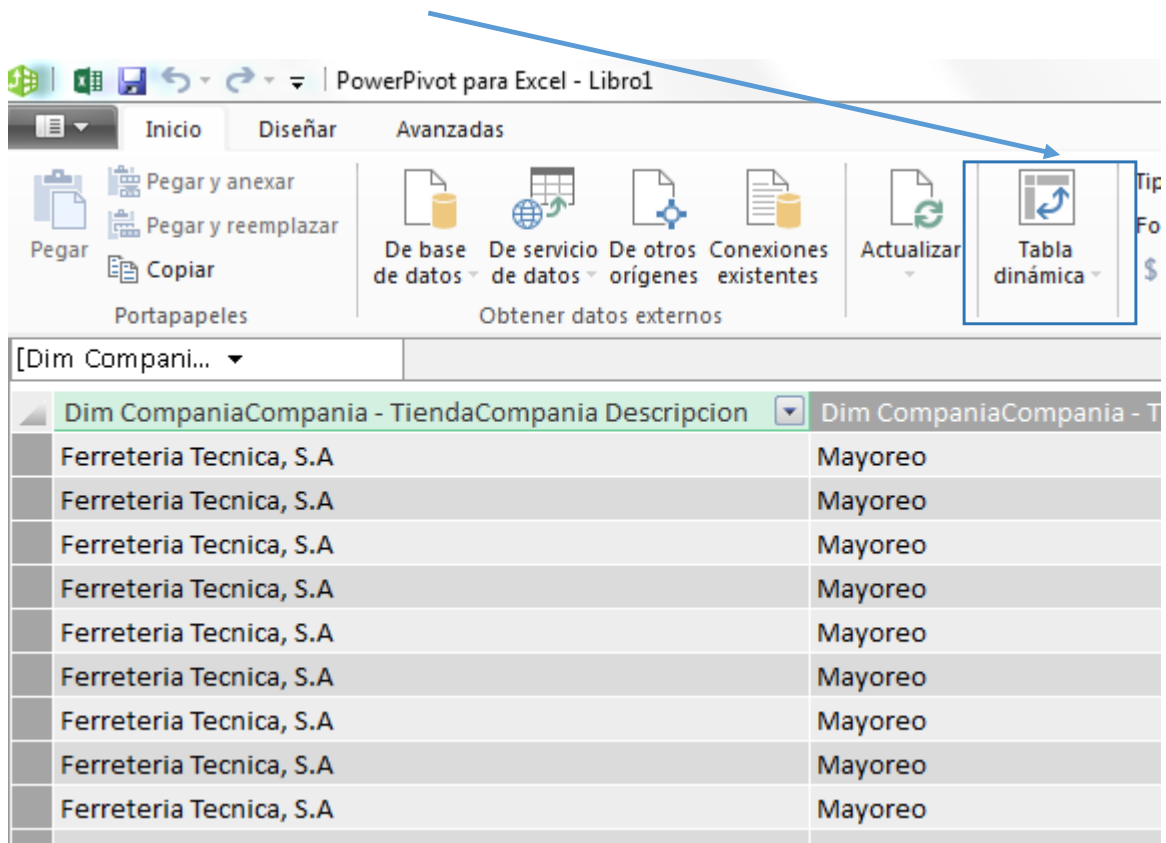
< Atrás Siguiete > Finalizar Cancelar

Por último haga clic en "Finalizar"



Una vez finalizada la importación, haga clic en “Cerrar”

Una vez finalizada la importación, no queda más que crear una tabla dinámica, si fuera el caso, para analizar datos desde diferentes perspectivas haciendo pivotes en los datos.



El usuario debe tener dominio avanzado en el uso de Microsoft Excel, en la elaboración o manipulación de tablas y gráficos dinámicos propios de las características de Excel, que permiten hacer pivotes y operaciones de análisis con los datos de una fuente de origen determinada, en este caso, los cubos OLAP de Microsoft Analysis Services.

De igual manera, como en el ejemplo anterior, se pueden construir las demás consultas MDX a través del asistente gráfico directamente por el usuario final.

## Manual de Referencia Técnica

El siguiente manual de referencia técnica tiene como objetivo mostrar la estructura y ubicación de los archivos fuentes de Integration y Analysis Services del proyecto de Inteligencia de Negocios para los procesos de compras, ventas y créditos de la empresa FETESA y de las implementaciones para su auto mantenimiento (Jobs), para las posibles mejoras o modificaciones que se necesitaran en el futuro para la solución del proyecto.

El proyecto fuente de los paquetes de integration services se encuentra ubicado en un servidor dedicado en la red local de FETESA, dentro del siguiente directorio:

**C:\Users\...\SSIS\_FETESA**

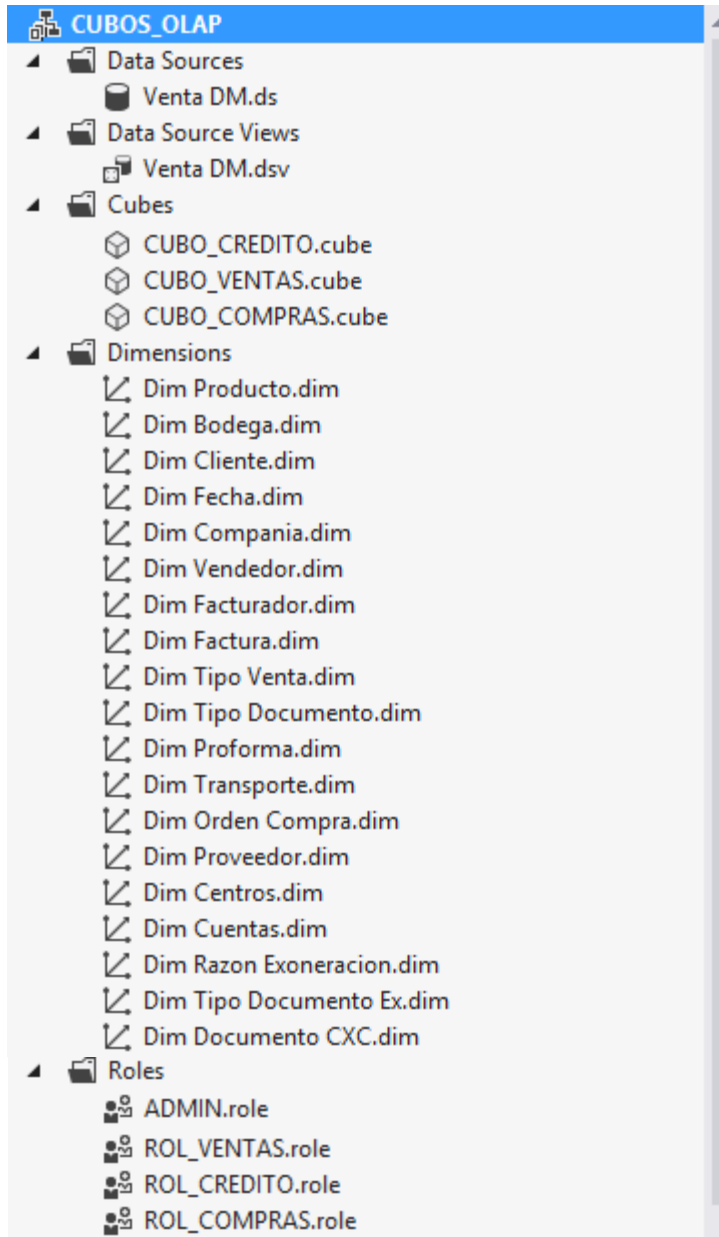
El proyecto contiene los siguientes paquetes con extensión .dtsx:

<input checked="" type="checkbox"/> __Procesar_CUBO.dtsx	<input checked="" type="checkbox"/> 16_Poblar_SA_Montos.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 1_Poblar_SA_FETESA_Ventas_Inventario_...	<input checked="" type="checkbox"/> 17_Poblar_DW_Montos.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 2_Poblar_SA_MONOLIT_Ventas_Inventario...	<input checked="" type="checkbox"/> 18_Actualizar_SA_Montos.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 3_Poblar_SA_No_Ventas.dtsx	<input checked="" type="checkbox"/> 19_Actualizar_DW_Montos.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 4_Poblar_DW_CONSOLIDADO_Ventas_Inv...	<input checked="" type="checkbox"/> 20_Poblar_SA_Exoneraciones.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 5_Poblar_DW_CONSOLIDADO_No_Ventas...	<input checked="" type="checkbox"/> 21_Poblar_DW_Exoneraciones.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 6_Actualizar_Ventas_Proformas_SA.dtsx	<input checked="" type="checkbox"/> 22_Actualizar_SA_Exoneraciones.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 7_Actualizar_Inventario_SA.dtsx	<input checked="" type="checkbox"/> 23_Actualizar_DW_Exoneraciones.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 8_Actualizar_Ventas_Proformas_DW.dtsx	<input checked="" type="checkbox"/> 24_Poblar_SaldosCXC_SA.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 9_Actualizar_Inventario_DW.dtsx	<input checked="" type="checkbox"/> 25_Poblar_SaldosCXC_DW.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 10_Actualizar_No_Ventas_SA.dtsx	<input checked="" type="checkbox"/> 26_Actualizar_SaldosCXC_SA.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 11_Actualizar_No_Ventas_DW.dtsx	<input checked="" type="checkbox"/> 27_Actualizar_SaldosCXC_DW.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 12_Poblar_SA_Transito.dtsx	<input checked="" type="checkbox"/> 28_Poblar_MovimientoCXC_SA.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 13_Poblar_DW_Transito.dtsx	<input checked="" type="checkbox"/> 29_Poblar_MovimientoCXC_DW.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 14_Actualizar_SA_Transito.dtsx	<input checked="" type="checkbox"/> 30_Actualizar_MovimientoCXC_SA.dtsx
<input checked="" type="checkbox"/> 15_Actualizar_DW_Transito.dtsx	<input checked="" type="checkbox"/> 31_Actualizar_MovimientosCXC_DW.dtsx

El proyecto fuente de la implementación de los cubos OLAP se encuentra ubicado en el servidor con nombre SBIFCMWS2, dentro la red local de FETESA, dentro del siguiente directorio:

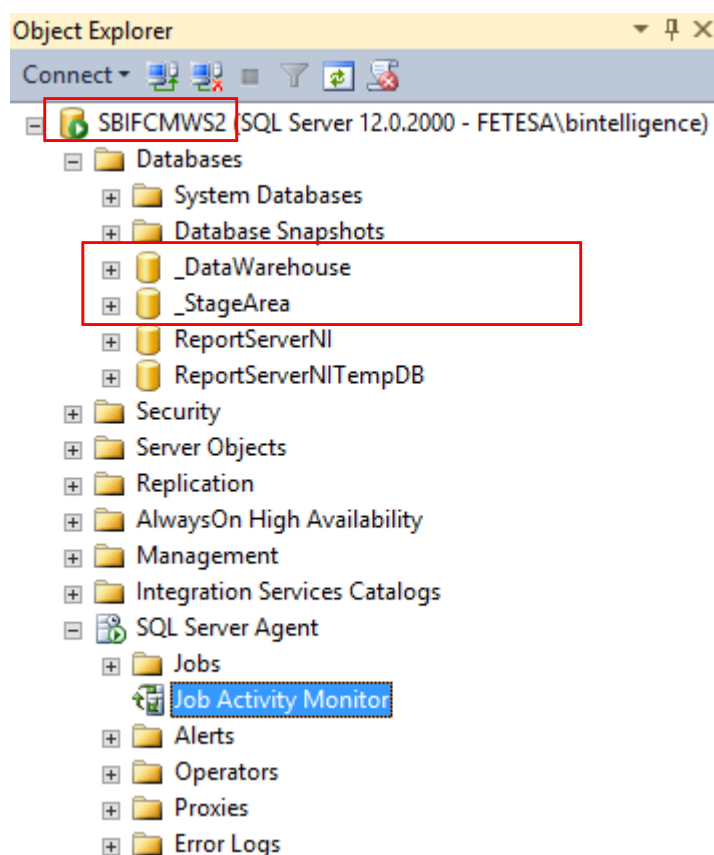
**C:\Users\...\SSAS\_FETESA**

La estructura del proyecto SSAS es la siguiente:





Las bases de datos para el stage área y para el datawarehouse son “\_StageArea” y “\_DataWarehouse” respectivamente, y están ubicadas en una instancia de SQL Server 2014 Standard Edition en el servidor SBIFCMWS2.



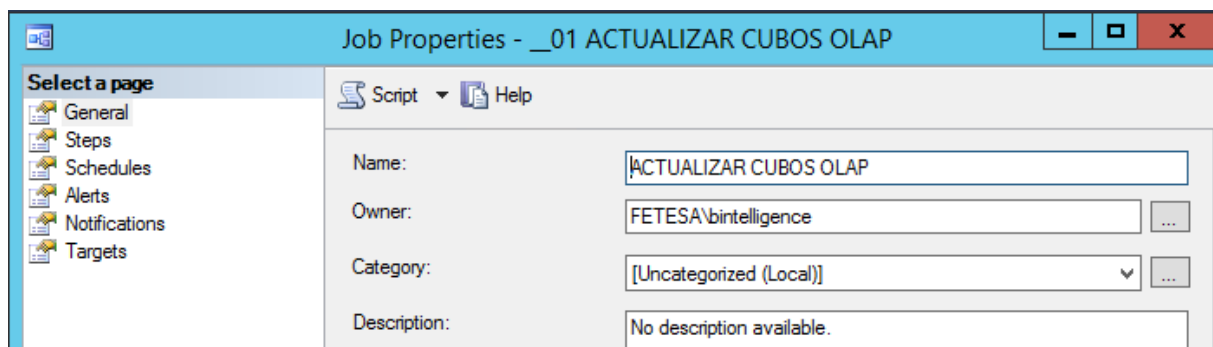
**Los diagramas,** *Esquema de estrella de productos sin rotación, Esquema de de Facturación, Esquema de estrella de proformas, Esquema de estrella de exoneraciones, Esquema de estrella de pedidos de compras, Esquema de estrella de inventario, Esquema de estrella de uso de límite de crédito, Esquema de estrella de movimientos de pagos, de la sección*

Diseño del acápite *Aspectos Tecnológicos* dentro de este documento, explican la relación de las tablas de la base de datos \_DataWarehouse, pudiéndose identificar las tablas de hechos y las tablas de dimensiones para futuras mejoras o modificaciones.

La lista de Jobs, que se ejecutan de manera automática cada cierto tiempo, se encuentra en el Agente de SQL Server de la misma instancia mencionada anteriormente.

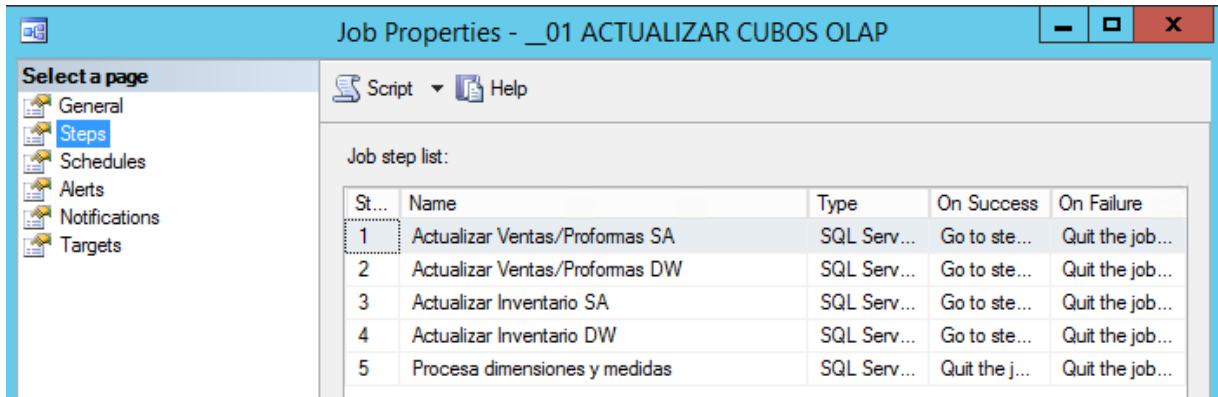
### **Ejemplo del contenido de los JOBS.**

Propiedades del Job “\_ACTUALIZAR CUBOS OLAP”:

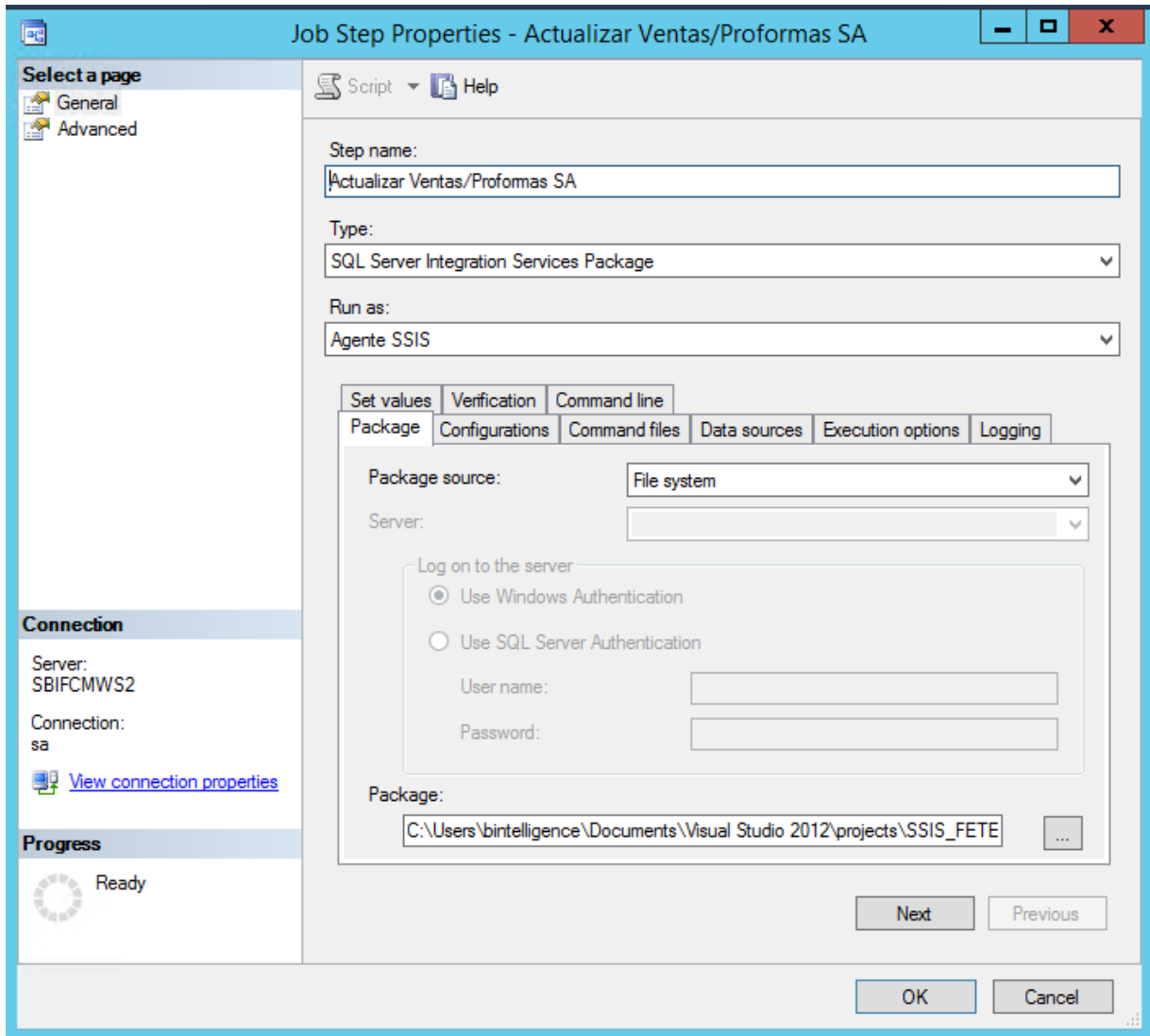


**Propiedades generales**

El Job “\_ACTUALIZAR CUBOS OLAP” está constituido de 5 pasos, los cuales pasan a extraer los datos de las ventas y proformas del OLTP y actualizarlos en el Stage Area, luego moverlos hacia el Datawarehouse. Posteriormente se realizan los mismos dos pasos pero para los datos del inventario, y se finaliza procesando los datos actualizados en la base de datos multidimensional OLAP.

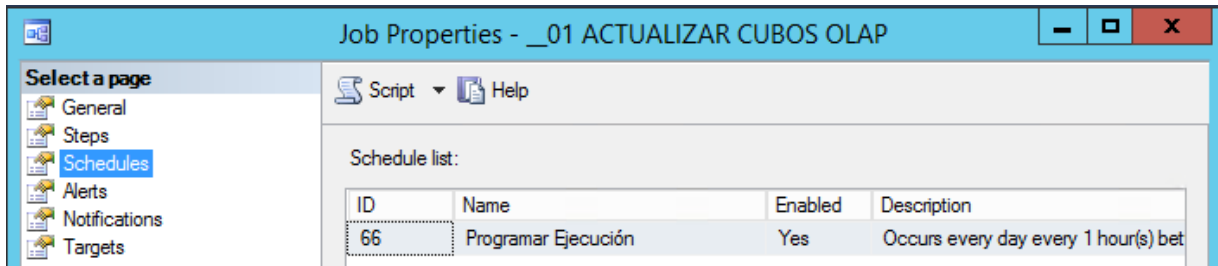
**Pasos a ejecutar del Job.**

El paso 1, Actualizar Ventas/Proformas SA se encarga de ejecutar el paquete 6\_Actualizar\_Ventas\_Proformas\_SA.dtsx del proyecto fuente de Integration Services mencionado al inicio de este manual, haciendo uso del proxy “Agente SSIS”, el cual se explica posteriormente.



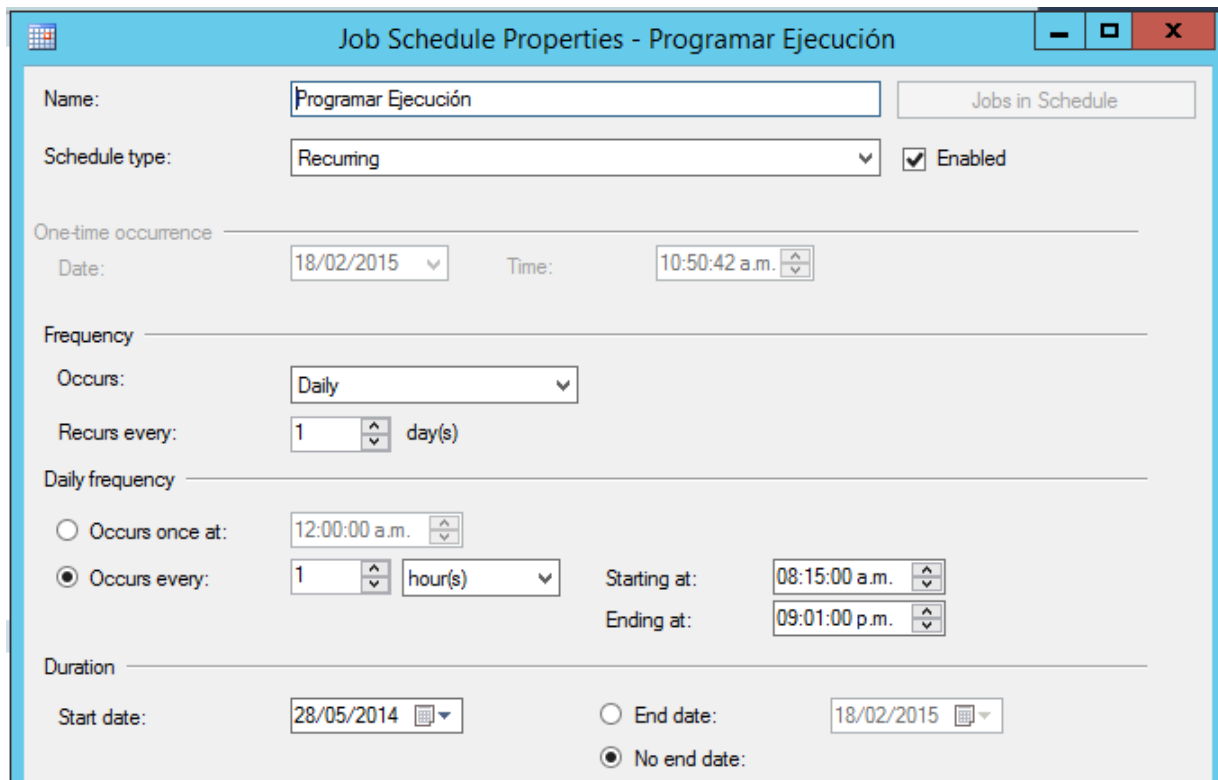
**Ejemplo de uno de los pasos, Paso 1: Actualizar Ventas/Proformas SA**

El Job tiene asociado una programación llamada “Programar Ejecución” en la cual se detalla la frecuencia con la que se invocará la ejecución del mismo.



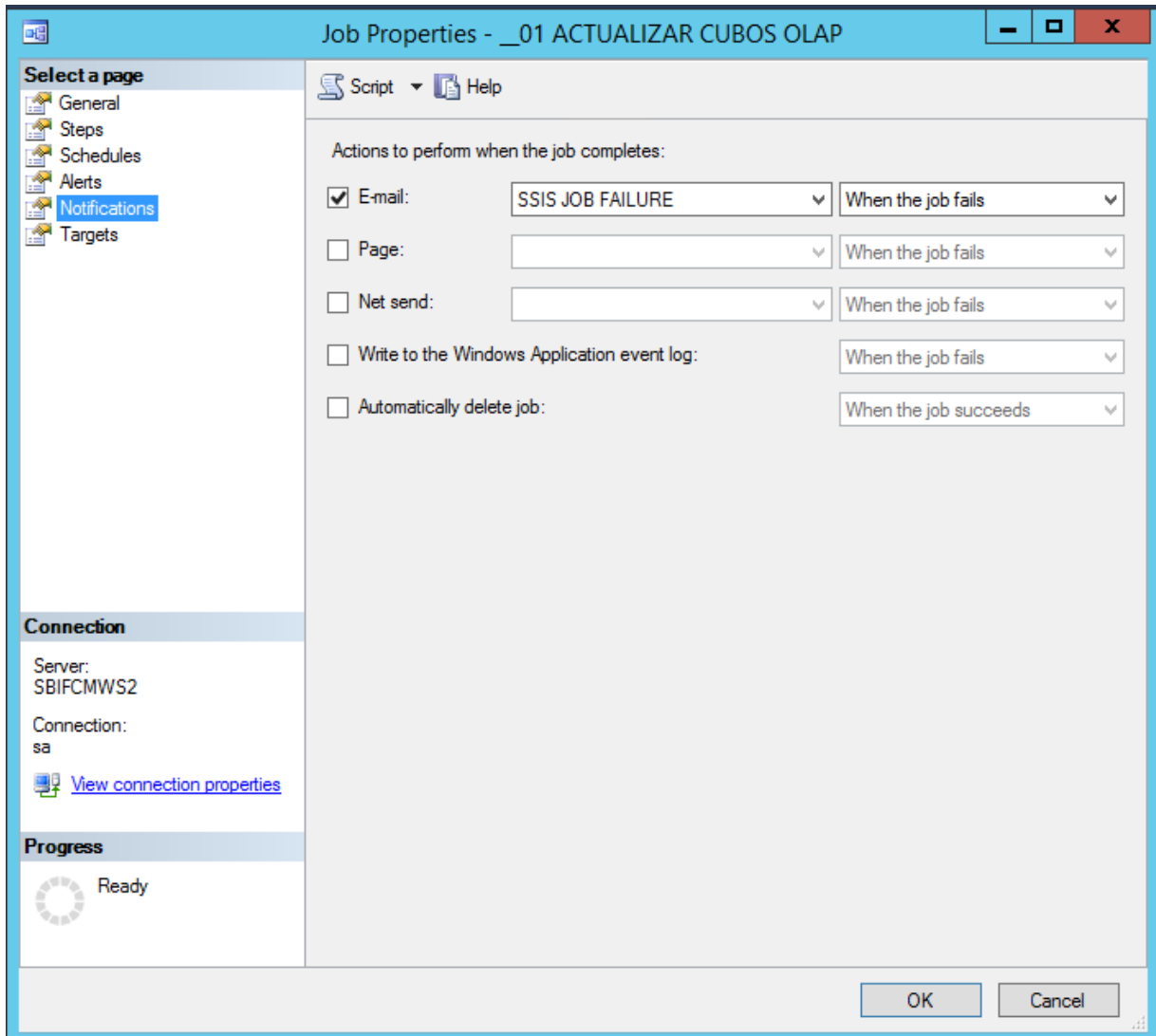
**Programación del Job**

El detalle de la programación anterior muestra que el Job se ejecutará diariamente cada hora iniciando a las 8:15 a.m. y finalizando a las 9:01 p.m. cada día.



**Detalles de la programación del Job**

En las notificaciones del Job se define una notificación por E-mail cuando el Job falle, enviando los detalles del fallo a una lista de distribución definida, llamada “SSIS JOB FAILURE” la cual se detalla posteriormente.

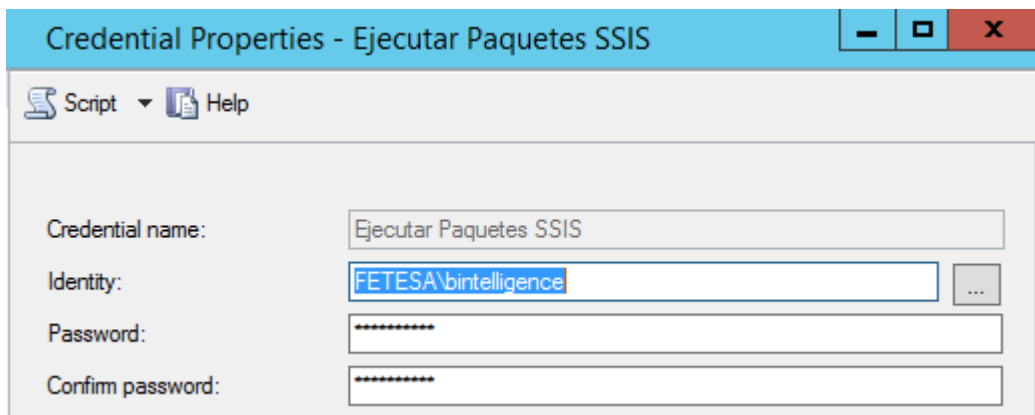
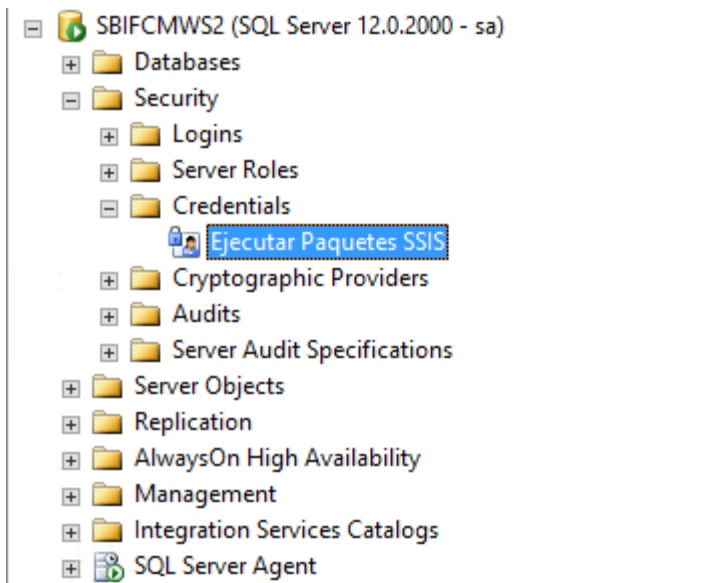


**Notificaciones del Job**

Credenciales para la ejecución de los jobs.

Los Jobs necesitan de una credencial de suplantación de usuarios, para poder acceder a los recursos del sistema de archivos del servidor, ya que los Jobs ejecutan archivos

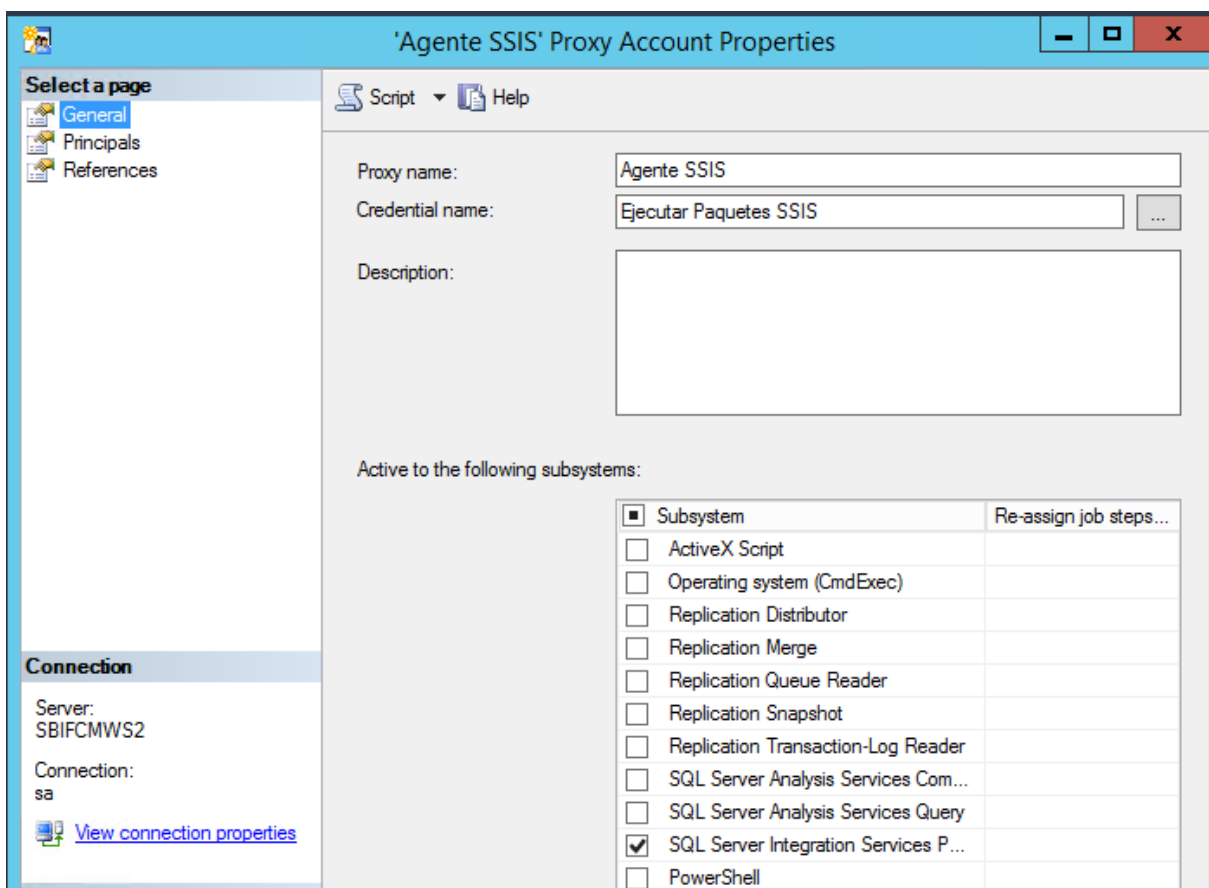
de paquetes SSIS con extensión .dtsx, para eso existe una credencial llamada “Ejecutar Paquetes SSIS” dentro de la instancia de SQL Server, la cual está configurada con las credenciales del usuario “FETESA\bintelligence” perteneciente al Active Directory de la red local de FETESA.



## Proxy SQL Server Integration Services

El Proxy para SQL Server Integration Services con nombre “Agente SSIS” es el encargado de compilar y ejecutar las instrucciones dentro de los paquetes SSIS, al

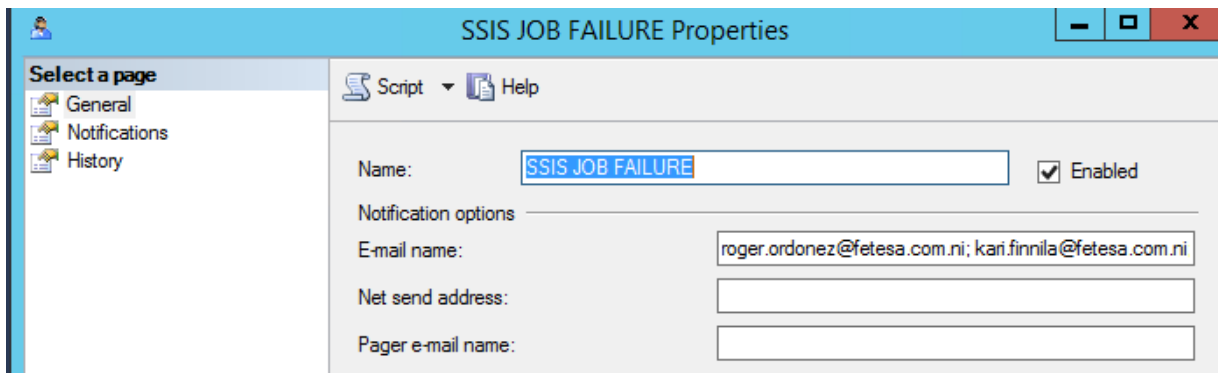
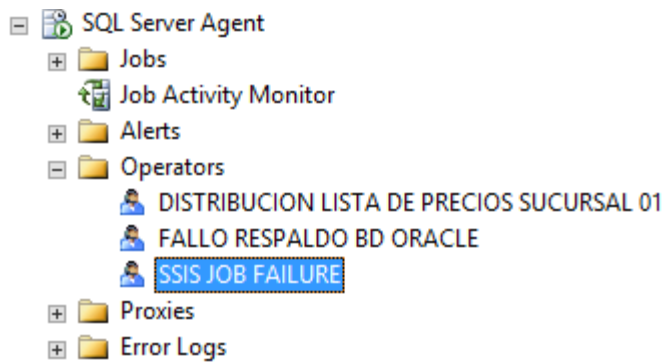
cual se le asigna en la propiedad “Credential Name” la credencial “Ejecutar Paquete SSIS” descrita anteriormente.



Operador para el envío de notificaciones de fallos de los Jobs



Dentro de la instancia de SQL Server, existe un operador llamado “SSIS JOB FAILURE”, el cual contiene la lista de distribución de correos electrónicos a los cuales se enviara la notificación del fallo en la ejecución del Job.



## Diccionario de Datos

A continuación se muestra el diccionario de datos para las tablas que componen al Datawarehouse en sus diferentes tipos, tablas de hechos y tabla de dimensiones:

### Table:[dbo].[Dim\_Bodega]

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión bodega

#### Table Columns

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Bodega_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimensión bodega
2	Bodega_Descripcion	NVARCHAR(100)	Y	Descripción específica de la bodega

### Table:[dbo].[Dim\_Cliente]

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión bodega

#### Table Columns

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Cliente_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimensión Cliente
2	Cliente_Codigo	NVARCHAR(100)	Y	Código de Ciente que se usa en el OLTP para identificarlo
3	Ciente_Grupo	NVARCHAR(100)	N	Descripción de grupo al que pertenece el cliente
4	Cliente_GrupoClave	INT	Y	Código del grupo al que pertenece el cliente
5	Cliente_Nombre	NVARCHAR(200)	Y	Nombre del cliente
6	Cliente_Tipo	NVARCHAR(200)	Y	Tipo de cliente
7	Cliente_TipoPrecio	NVARCHAR(200)	Y	El tipo precio al cual se le vende
8	Cliente_Departamento	NVARCHAR(200)	Y	Departamento geográfico de Nicaragua del cliente
9	Cliente_Municipio	NVARCHAR(200)	Y	Municipio geográfico de Nicaragua del cliente

**Table:[dbo].[Dim\_Compania]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Compañía

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Compania_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimension compañía
2	Compania_Tienda	NVARCHAR(200)	N	Descripción de la tienda
3	Compania_Descripcion	NVARCHAR(200)	Y	Descripción de la compañía

**Table:[dbo].[Dim\_Documento\_CXC]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Documento de cuentas por cobrar

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Documento_CXC_NumeroFisico	NVARCHAR(200)	Y	Númer físico de documentos en cuentas por cobrar
2	Documento_CXC_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimensión documentos en cuentas por cobrar
3	Documento_CXC_Tipo	NVARCHAR(200)	Y	Descripcion del tipo documento en cuentas por cobrar

**Table:[dbo].[Dim\_Factura]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Factura

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Fatura_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimensión factura
2	Factura_Numero	NVARCHAR(200)	Y	Número físico de la factura

**Table:[dbo].[Dim\_Facturador]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Facturador

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Facturador_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimensión facturador
2	Facturador_Nombre	NVARCHAR(200)	Y	Nombre del facturador
3	Facturador_CodigoNombre	NVARCHAR(200)	Y	Codigo de facturador concatenado con el nombre de facturador
4	Facturador_Codigo	NVARCHAR(100)	Y	Código que se usa en el OLTP para identificar al facturador

**Table:[dbo].[Dim\_Fecha]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Fecha

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Fecha_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimensión fecha
2	Es_Dia_Semana	INT	Y	Identifica si es un día entre lunes y viernes
3	Es_dia_Feriado	INT	Y	Identifica si es un día feriado
4	Proporcion_Dia_Trabajo	DECIMAL(5,2)	Y	Indica la proporción del día trabajado
5	Anno	NVARCHAR(8)	Y	Año
6	Anno_Fiscal	NVARCHAR(8)	Y	Año fiscal
7	Trimestre	INT	Y	Numero de trimestre del año
8	Semestre	INT	Y	Numero de semestre del año
9	Mes	INT	Y	Número del mes del año
10	Dia	INT	Y	Día del mes
11	Dia_Semana	INT	Y	Numero del día de la semana
12	Nombre_Mes	NVARCHAR(30)	Y	Nombre del mes del año
13	Nombre_Dia	NVARCHAR(30)	Y	Nombre del día del año
14	Semana	INT	Y	Número de semana del año

**Table:[dbo].[Dim\_Proforma]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Proforma

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Proforma_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimension proforma
2	Proforma_Numero	NVARCHAR(200)	Y	Numero fisico de la proforma

**Table:[dbo].[Dim\_OrdenCompra]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Orden de compra

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Orden_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimensión Orden de compra
2	Orden_Moneda	NVARCHAR(40)	Y	Descripcion de moneda de la orden de compra
3	Orden_Tipo	NVARCHAR(40)	Y	Tipo de orden de compra
4	Orden_Compra	NVARCHAR(60)	Y	Número físico de orden de compra

**Table:[dbo].[Dim\_Producto]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Producto

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Producto_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimension producto
2	Producto_Nombre	NVARCHAR(200)	Y	Descripcion completa del producto
3	Producto_Familia	NVARCHAR(100)	Y	Descripcion de la familia del producto
4	Producto_Departamento	NVARCHAR(100)	Y	Descripcion del departamento del producto
5	Producto_Clase	NVARCHAR(100)	Y	Descripcion de la clase del producto
6	Producto_Subclase	NVARCHAR(100)	Y	Descripción de la subclase del producto
7	Producto_Linea	NVARCHAR(200)	Y	Código de la linea del producto
8	Producto_LineaDescripcion	NVARCHAR(200)	Y	Descripcion de la linea del producto
9	Producto_Estado	NVARCHAR(200)	Y	Descripcion del estado del producto
10	Producto_UnidadMedida	NVARCHAR(200)	Y	Descripcion de la unidad de medida del producto
11	Producto_Codigo	NVARCHAR(200)	Y	Código que se utiliza en el OLTP para identificar el producto

**Table:[dbo].[Dim\_Proveedor]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Proveedor

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Proveedor_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimension proveedor
2	Proveedor_Grupo	NVARCHAR(60)	Y	Descripción del grupo al que pertenece el proveedor
3	Proveedor_Nombre	NVARCHAR(200)	Y	Nombre completo del proveedor

**Table:[dbo].[Dim\_Razon\_Exoneracion]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Razón Exoneración

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Razon_Exoneracion_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimension Razón de exoneración
2	Razon_Exoneracion_Descripcion	NVARCHAR(200)	Y	Descripcion de la razón de exoneración

**Table:[dbo].[Dim\_Tipo\_Documento\_Ex]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Tipo documento exonerado

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Tipo_Documento_Ex_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimension tipo documento exonerado
2	Tipo_Documento_Ex_Descripcion	NVARCHAR(200)	Y	Descripcion del tipo de documento exonerado

**Table:[dbo].[Dim\_TipoDocumento]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Tipo documento (Ocupado para facturación)

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	TipoDocumento_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimension tipo documento
2	TipoDocumento_Descripcion	NVARCHAR(20)	Y	Descripcion del tipo documento

**Table:[dbo].[Dim\_TipoVenta]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Tipo venta

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	TipoVenta_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimensión tipo venta
2	TipoVenta_Descripcion	NVARCHAR(200)	Y	Descripción del tipo venta

**Table:[dbo].[Dim\_Transporte]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Transporte

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Transporte_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimension transporte
2	Transporte_Descripcion	NVARCHAR(60)	Y	Descripcion del requerimiento del transporte

**Table:[dbo].[Dim\_Vendedor]**

Esta tabla contiene los datos de la Dimensión Vendedor

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Vendedor_SK	INT	N	Llave subrogada de la dimension vendedor
2	Vendedor_Nombre	NVARCHAR(200)	Y	Nombre completo del vendedor
3	Vendedor_CodigoNombre	NVARCHAR(200)	Y	Codigo del vendedor concatenado con el nombre del vendedor
4	Vendedor_Codigo	NVARCHAR(200)	Y	Código utilizado en el OLTP para identificar al vendedor
5	Vendedor_TipoCodigo	NVARCHAR(100)	Y	Descripcion del tipo código del vendedor

**Table:[dbo].[Fact\_Exoneraciones]**

Contiene los datos de la Tabla de Hechos bodega

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Compania_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension compañía
2	Fecha_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension fecha
3	Cliente_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension cliente
4	Facturador_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension facturador
5	Fatura_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension factura
6	Razon_Exoneracion_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension razón exoneración
7	Tipo_Documento_Ex_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension tipo de documento exonerado
8	SUB_TOTAL	FLOAT	Y	Monto sub total de la exoneración
9	TOTAL_DESCUENTO	FLOAT	Y	Total del descuento
10	TOTAL_NETO	FLOAT	Y	Total neto de la exoneración



**Table:[dbo].[Fact\_Proformas]**

Contiene los datos de la Tabla de Hechos Proformas

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Facturador_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension facturador
2	Vendedor_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension vendedor
3	Producto_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension producto
4	Fecha_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension fecha
5	Cliente_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension cliente
6	Compania_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension compañía
7	TipoVenta_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension tipo venta
8	Proforma_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension proforma
9	Transporte_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension transporte
10	Proforma_Unidades	DECIMAL(18,2)	Y	Unidades proformadas
11	Proforma_PUnitario	DECIMAL(15,5)	Y	Precio unitario de los productos en la proforma
12	Proforma_CostoUnitario	DECIMAL(18,5)	Y	Costo unitario de los productos en la proforma
13	Proforma_Descuento	DECIMAL(18,3)	Y	Descuento total
14	Proforma_Total	DECIMAL(18,3)	Y	Monto total de la proforma
15	Proforma_Subtotal	DECIMAL(18,4)	Y	Monto sub total de la proforma
16	Proforma_Costo	DECIMAL(18,5)	Y	Monto del costo de la proforma
3	Cliente_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension cliente
4	Documento_CXC_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension documento de cuentas por cobrar
5	MovimientoCXC_MontoOriginal	NUMERIC	Y	Monto del documento
6	MovimientoCXC_Saldo	NUMERIC	Y	Saldo restante después del documento

**Table:[dbo].[Fact\_No\_Ventas]**

Contiene los datos de la Tabla de Hechos de No Ventas

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Producto_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension producto
2	Compania_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension compañía
3	Fecha_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension fecha
4	DIAS_SIN_VENDERSE	INT	Y	Día en unidades sin rotación

**Table:[dbo].[Fact\_Transito]**

Contiene los datos de la Tabla de Hechos Transito de pedidos de compras

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Fecha_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension fecha
2	Orden_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension orden de compra
3	Compania_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension compañía
4	Proveedor_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension proveedor
5	Producto_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension producto
6	Transito_Dias	INT	Y	Cantidad de días en tránsito del pedido
7	Transito_Unidades	INT	Y	Cantidad de unidades del pedido

**Table:[dbo].[Fact\_Uso\_Limite]**

Contiene los datos de la Tabla de Hechos de Uso de Limite Crediticio

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Cliente_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension cliente
2	Fecha_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension fecha
3	Compania_SK	INT	Y	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension compañía
4	Stg_Uso_Limite_Saldo	NUMERIC	Y	Monto del saldo del limite de crédito
5	Stg_Uso_Limite_Limite	NUMERIC	Y	Monto del limite de crédito

**Table:[dbo].[Fact\_Ventas]**

Contiene los datos de la Tabla de Hechos Ventas

**Table Columns**

Sr.	Name	Datatype	Nullable	Description
1	Fecha_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension fecha
2	Cliente_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension cliente
3	Producto_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension producto
4	Bodega_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension bodega
5	Compania_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension compañía
6	Vendedor_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension vendedor
7	Facturador_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension facturador
8	Fatura_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension factura
9	TipoDocumento_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension tipo documento
10	TipoVenta_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension tipo venta
11	Transporte_SK	INT	N	Llave foránea de la llave subrogada de la dimension transporte
12	Ventas_Unidades	DECIMAL(18,2)	Y	Cantidad de unidades vendidas
13	Ventas_PUnitario	DECIMAL(15,5)	Y	Monto del precio unitario de la venta
14	Ventas_Costo	DECIMAL(18,5)	Y	Monto del costo unitario de la venta
15	Ventas_Descuento	DECIMAL(18,3)	Y	Monto del descuento de la venta
16	Ventas_VentaNeta	DECIMAL(18,3)	Y	Monto de la venta neta en cordobas
17	Ventas_VentaNetaDolares	DECIMAL(18,4)	Y	Monto de la venta neta en dólares
18	Ventas_CostoVenta	DECIMAL(18,5)	Y	Monto del costo total de la venta
19	Ventas_Toneladas	DECIMAL(18,5)	Y	Cantidad de toneladas metricas de la venta
20	Ventas_Margen	NUMERIC	Y	Margen de utilidad de la venta
21	Ventas_Utilidad	NUMERIC	Y	Utilidad bruta de la venta
22	Ventas_Iva	DECIMAL(18,5)	Y	Iva pagado de la venta

## Glosario de Términos

**Business Intelligence:** Conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa.

**Data Warehouse:** Es una colección de datos orientada a un determinado ámbito (empresa, organización, etc.), integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad en la que se utiliza.

**Enterprise Resource Planning:** Son sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía en la producción de bienes o servicios.

**Stage area:** Es un espacio orientado a almacenar la información proveniente de sistemas transaccionales o de otras fuentes, con una vida temporal o no, que será el punto de partida de los procesos de depuración, transformación y carga.

**Proceso ETL:** Es el proceso que permite a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos y limpiarlos, y cargarlos en otra base de datos, Data Mart, o Data Warehouse para analizar.

**Sistemas OLTP:** Es un tipo de procesamiento que facilita y administra aplicaciones transaccionales, usualmente para entrada de datos y recuperación y procesamiento de transacciones.

**Sistemas OLAP:** Es una solución utilizada en el campo de la llamada Inteligencia empresarial (o Business Intelligence) cuyo objetivo es agilizar la consulta de grandes cantidades de datos. Para ello utiliza estructuras multidimensionales (o Cubos OLAP) que contienen datos resumidos de grandes Bases de datos o Sistemas Transaccionales (OLTP).

**Paquete ETL:** Es un conjunto de componentes que constituyen los procesos de extracción, transformación y carga de datos en un Datawarehouse.

**Tabla dinámica:** Es una estructura de presentación de datos que permite visualizar la información de manera agrupada, brindando la opción también de desagrupar datos.

**Pivote:** Es un eje sobre el cual se pueden hacer giros en la información para cambiar la perspectiva en que quieren visualizarse.

**Subrogate Key:** En español, llave subrogada, es una llave que se crea en las tablas de dimensiones para identificar únicamente a cada miembro de la dimensión, esta llave no representa ninguna importancia para el análisis de los datos, pero sí para el rendimiento de las consultas.

**Tecnología in-memory:** Es una tecnología en la que los datos están almacenados en la memoria principal (Memoria RAM) para facilitar tiempos más rápidos de respuesta. Los datos de origen se cargan a la memoria del sistema en un formato comprimido no relacional.

## Siglas

**BI:** Business Intelligence

**FETESA:** Ferretería Técnica, S.A.

**ERP:** Enterprise Resource Planning

**ETL:** Extract, Transform and Load

**OLAP:** On-Line Analytical Processing

**OLTP:** On-Line Transactional Processing

**MOLAP:** Multidimensional OLAP

**ROLAP:** Relational OLAP

**HOLAP:** Hybrid OLAP

**DW:** Data Warehouse

**NAF:** Núcleo Administrativo Financiero

**ER:** Entidad-Relación

**DBA:** Database Administrator

**SK:** Subrogate Key

**MDX:** Multi-Dimensional Expresions.

## Bibliografía

Adelman, S. Moss, L. (2000). *Data Warehouse Project Management*. Boston, MA: Addison Wesley.

Biere, M. (2003). *Business Intelligence for the Enterprise*, IBM Press.

Devlin, B. (1997). *Data Warehouse: From Architecture to Implementation*, Addison-Wesley.

Ramos, S. (2011). *Microsoft Business Intelligence: Ve a el cubo medio lleno*. Alicante, España: SolidQ Press.

Veerman, E. Moss, J. Knight, B. Hackney, J. (2010). *Microsoft SQL Server 2008 Integration Services: Problem-Design-Solution*. Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing, Inc.

Russo, M. Ferrari, A. Webb C. (2012). *Microsoft SQL Server 2012 Analysis Services: The BISM Tabular Model*. Sebastol, California: nSight, Inc.

Microsoft Corporation. (2008). 6236A *Implementing and Maintaining Microsoft SQL Server 2008 Reporting Services*. Colombia: Cargraphics S.A.

Microsoft Corporation. (2008). 6235A *Implementing and Maintaining Microsoft SQL Server 2008 Integration Services*. Colombia: Cargraphics S.A.

Microsoft Corporation. (2008). 6234A *Implementing and Maintaining Microsoft SQL Server 2008 Analysis Services*. Colombia: Cargraphics S.A.